This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

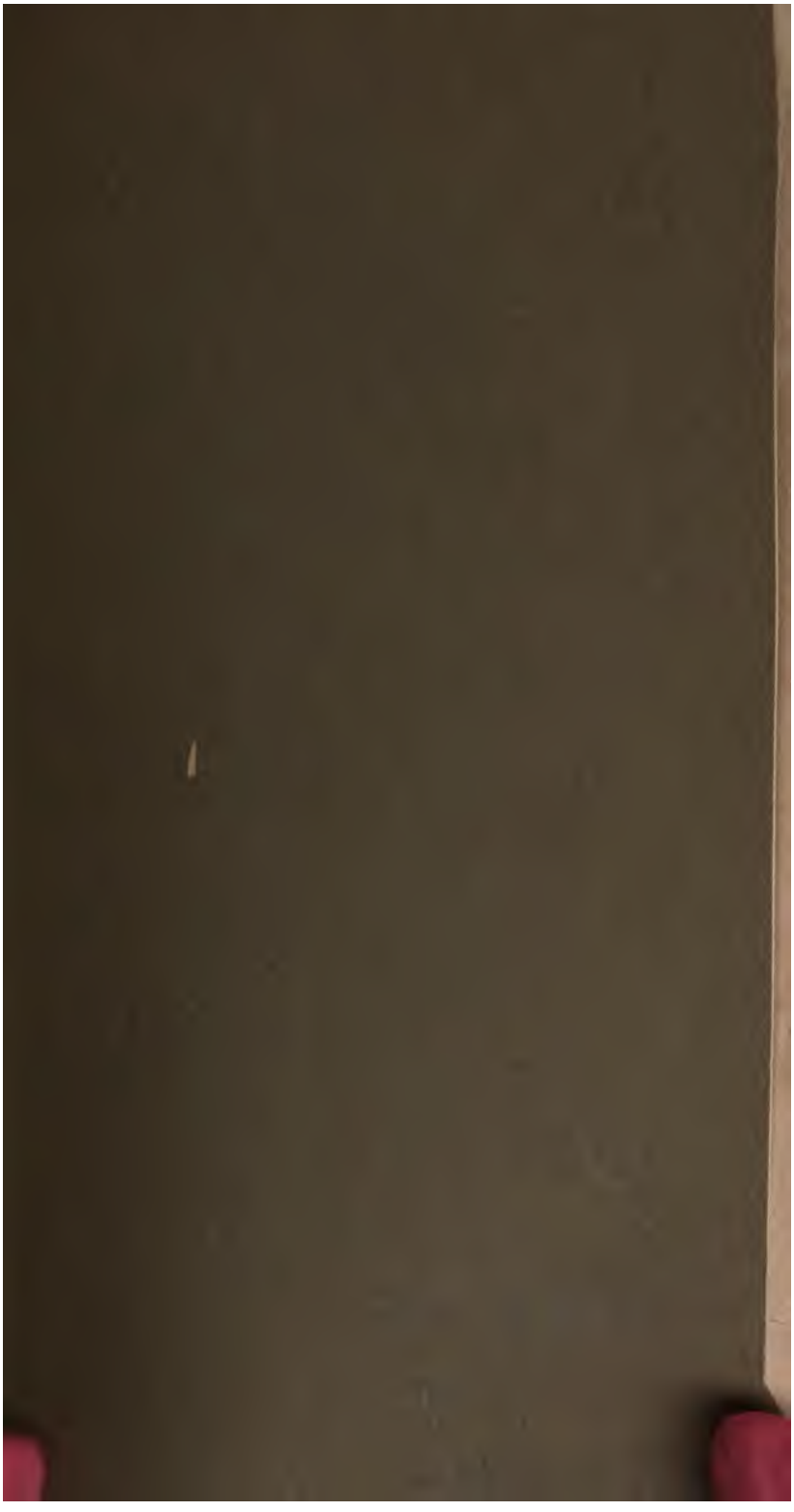
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

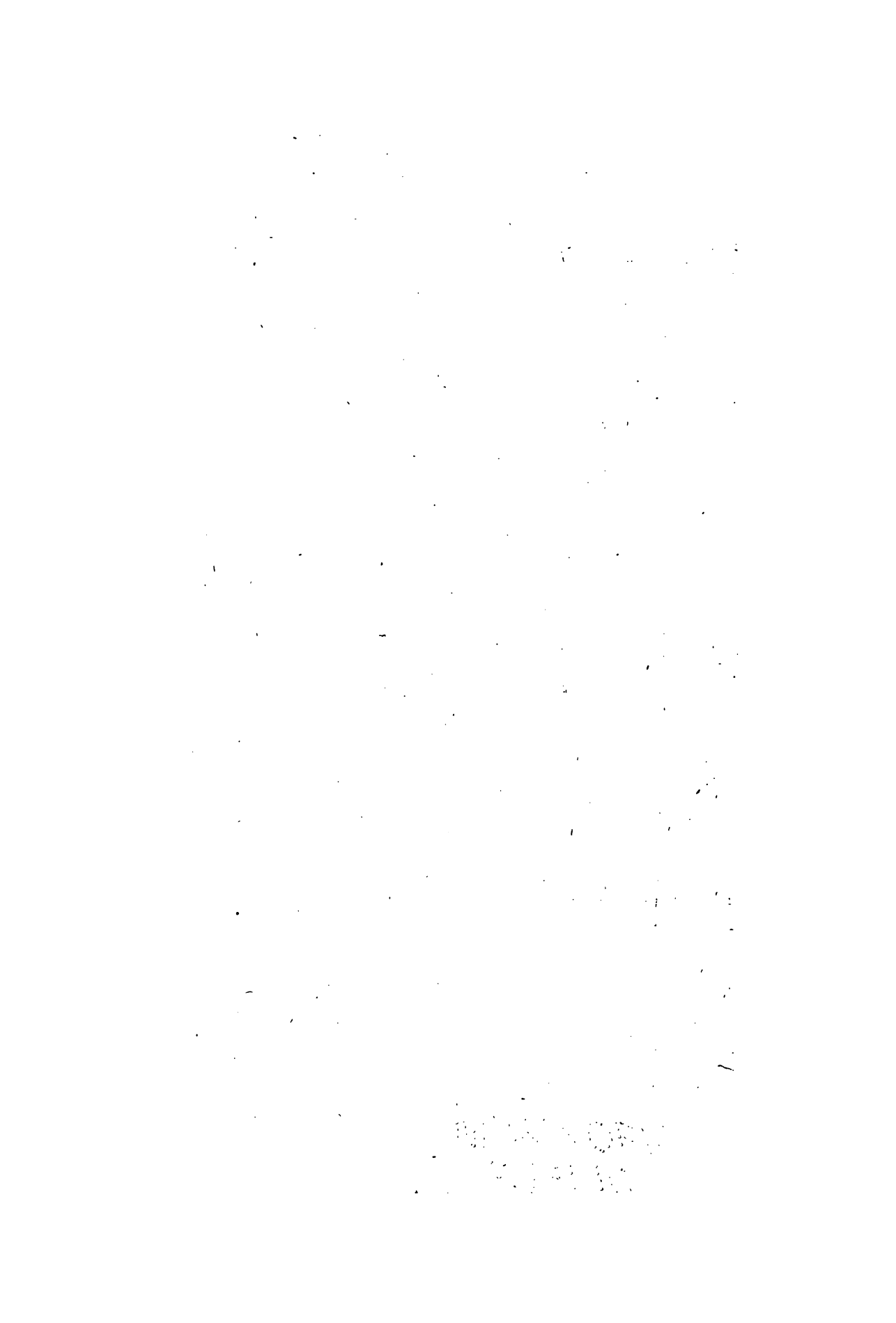
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06907075 7





DIE

NEUESTEN FORSCHUNGEN

IM GEBIETE

DER

TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1829

ZWEITER BAND.

MIT ZWEI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1829

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

C H E M I E

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

FÜNFTER BAND.

MIT ZWEI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1829

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Inhalt des fünften Bandes.

Erstes Heft.

I. Anleitung zur zweckmässigsten Zubereitung des Holzessigs zu technischem Gebrauche, und der aus demselben darzustellenden Fabrikate. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. S. 1

1) Versuche zur genauern Bestimmung der Menge, der durch den Verkohlungsprocess zu gewinnenden Holzsäure.

2) Versuche über die Reinigung der rohen Holzsäure durch Schwefelsäure.

3) Fortsetzung dieser Versuche auf abgeänderte Weise.

4) Versuch einer weitern Reinigung und Concentration der Säure No. 1.

5) Vorschläge zur Herstellung der im Grossen zur Bereitung und Reinigung der Holzsäure anzuwendenden Apparate.

6) Ohngefähre Kostenberechnung für die Holzsäurebereitung und Reinigung aus 1 Leipz. Klafter Buchenholz.

7) Ueber die Darstellung der Fabrikate aus den gereinigten Säuren 2 und 3.

a) Sodabereitung,

b) Bereitung des essigsauren Natrons.

c) —— — Bleizuckers.

d) —— — Grünspans.

e) —— — essigsauren Natrons durch essigsauren Kalk.

II. Döbereiner's neueste Entdeckungen in der Gährungschemie. 26

III. Nachträge zu den Untersuchungen über die fetten Oele Deutschlands u. s. w. in diesem Journ. Bd. 2. 349. und Mittheilungen über die Gewinnung des fetten Oeles der Weintraubenkörner. Vom Prof. Dr. G. Schübler. 30

1) Nachträgliche Bemerkungen zu Bd. 2. p. 349. u. f. d. J.

2) Darstellung des fetten Oeles aus den Kernern der Weintrauben.

IV. Ueber Alexander Beatson's neues Ackerbausystem ohne Mist, Kalk und Brache, mit Hinsicht auf Dr. Sprengel's neue Erfahrungen im Gebiete der Agriculturchemie. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 33

1) Versuche mit gebranntem Thone auf dem Acker.

2) Versuche in Blumentöpfen.

V. Einige Bemerkungen über wildwachsende, des Anbaues würdige Pflanzen, nebst Mittheilung der Resultate ihrer chemischen Analyse. Vom Dr. C. Sprengel. 41

Einleitung.

Wildwachsende Pflanzen, die des Anbaues würdig sein möchten.

1) Hülsenfrüchte. 2) Gräser. 3) Binsen. 4) Schirmpflanzen. 5) Compositae. 6) Kreuzblumenpflanzen. 7) Plantagineen. 8) Rosaceen. 9) Chenopodiaceen. 10) Alismaceen. 11) Labiaten. 12) Personaten. 13) Campanulaceen. 14) Dipsaceen. 15) Primulaceen. 16) Caryophylleen. 17) Malvaceen. 18) Ericineen. 19) Polygoneen.

VI. Ueber einige in England übliche Heitzmethoden. Von De Candolle. S. 76

Heitzung 1) durch Rauch 2) durch erwärmte Luft 3) durch Wasserdämpfe 4) durch heisses Wasser.

VII. Mittheilungen aus Jern-Kontorets-Annaler 11. Jahrgang 84

1) Analysen schwedischer Hohofenschlacken.

2) Analyse der Holzasche.

3) Analysen einiger Glassorten.

4) Die verschiedenen Lager im gerösteten Fahluner Kieserze.

5) Der Kern im schwach gerösteten Kupfersteine.

6) Analyse eines Fahluner Schwarzkupfers.

7) Eisensauen beim Saigerschmelzen.

8) Kupferverluste in Fahlun.

9) Titanhaltiges Eisenerz von Norra Angermanland.

10) Analysen verschiedner schwedischer Eisensteine.

11) Kalksteine womit obige Eisenerze verschmolzen wurden.

VIII. Notizen. 100

1) Döbereiner's und Körner's Vervollkommnungen der Glasbereitung und insbesondre über Dr. Körner's Flint- und Kronglas.

2) Mittel die Verfälschung des Getreidemehls mit Kartoffelmehl zu erkennen.

3) Bleibende Volumvergrösserung des Gusseisens nach dem Erhitzen.

4) Döbereiner's Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Alkoholgehaltes wässriger Flüssigkeiten, mittelst Platinsuboxydul.

5) Platingewinnung am Ural.

6) Bemerkungen über Darstellung des künstlichen Ultramarins.

7) Metallausbringen in England.

8) Kitt für Porzellan, Glas und Stein.

9) Wohlfeile Methode, Eisen in Stein dauerhaft zu befestigen.

10) Mittel verdorbene Wasserfässer wieder völlig zu reinigen.

11) Verfertigung wasserdichter Zeuge.

12) Krystallisirter Stärkezucker.

13) Lear's neue Sicherheitslampe.

Intelligenzblatt,

Zweites Heft.

IX. Ueber die Wirkung flüchtiger Körper auf die Pflanzen. Von E. F. Leuchs. S. 111

X. Einige Bemerkungen über wildwachsende, des Anbaues würdige Pflanzen, nebst Mittheilung der Resultate ihrer chemischen Analyse. Vom Dr. C. Sprengel. (Fortsetzung) 114

Aster salicifolius. 2) Solidago Virgaurea. 3) Achillea Millefolium. 4) Hypochaeris radicata. 5) Hieracium Pilosella. 6) Lapsana pusilla. 7) Ornithopus perpusillus. 8) Genistapilosa. 9) Genista tinctoria. 10) Ulex europaeus. 11) Spartium scoparium. 12) Ononis spinosa. 13) Plantago lanceolata. 14) Polygonum aviculare.

XI. Ueber den Einfluss verschiedener Körper auf die Weingährung. 148

1) Einfluss der Salze; 2) der Alkalien und alkalischen Erden; 3) der Erden; 4) einiger flüchtiger Körper; 5) des Schwefels; 6) der Zuckerarten, des Gummis und des Stärkmehls; 7) des Brodes, Hafermehls und der Kartoffeln; 8) der Kohle; 9) des Weingeistes; 10) der Säuren, und 11) des Bedeckens mit fettem Oel auf die Weingährung.

XII. Ueber das Stärkmehl. Von Guibourt. 169

Wirkung des Reibens auf das Stärkmehl. Eigenschaften der auflöslichen Stärksubstanz. Ist das Stärkmehl ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil?

Getreidestärke. Arrow-root. Cassava u. Tapioka. Sago. Salep.

Bemerkung über das Amidin.

Anmerkung über das Hordein.

XIII. Versuche über die Bereitung des Zuckers aus Stärkmehl mittelst Schwefelsäure. Von Joh. Carl Leuchs. 193

XIV. Versuche über das Brennen des Steinkohlengases. 202

XV. Nachricht von einem Abtreiben des Werkbleies durch Steinkohlengas. Vom B. C. R. Prof. Lampadius. 206

XVI. Versuche über die Wirkung von Wasserdämpfen und Kalk auf Bleiglanz bei höherer Temperatur. Von Pattinson. 216

XVII. Bereitung einer unverlöschlichen Dinte und Darstellung haltbarer brauner Farben auf Zeugen. Von Henry Braconnot. 220

XVIII. Ueber die verschiedenen Verfahrungsweisen zur Darstellung des Runkelrübenzuckers. Von Clémandot und Derosne. 223

eine Quantität von 14 bis 15 Centner rohen Holzessig, d. i. 43 p. C. aus der sächsischen Klafter lufttrocknen Buchenholzes, ferner auf 8 Cent. Kohle und 68 Pfd. Theer zu rechnen sein.

Die durch drei Verkohlungsprocesse erhaltene rohe Holzsäure an 85 Loth 2 Q. *) wurde nun nach der im folgenden Abschnitte genauer anzugebenden Reinigungsmethode mit Schwefelsäure destillirt und gab:

a) 18 L. 1 Q. stark nach flüchtigem Oele riechende, aber wenig gefärbte Säure von 1,0050 sp. Gew.; 1000 Gr. derselben sättigten 90 Gr. Natron, enthielten mithin 29 Gran wasserfreie Essigsäure.

b) 25 L. 2 Q. einer wenig riechenden blassweingelben Säure von 1,0080 sp. Gew.; 1000 Gran derselben sättigten 184 Gr. Natron; enthielten daher 47 Gran Essigsäure.

c) 36 L. 0 Q. einer noch weniger riechenden wasserhellen Essigsäure von 1,0161 sp. Gew.; 1000 Gr. derselben sättigten 246 Gr. Natron; enthielten mithin 93 Gr. Essigsäure.

d) 3 L. $\frac{1}{2}$ Q. halbverkohltes Harz.

e) 2 L. braune schwefelsäurehaltige Flüssigkeit.

Aus einer Klafter Holz wären mithin zu berechnen:

a)	Säure	N. 1.	3 Cent.	19 Pfd.	mit	10,12 Pfd.	wasserfr. Essigs.
b)	-	N. 2.	4 -	49 -	-	22,98 -	- -
c)	-	N. 3.	6 -	31 -	-	64,26 -	- -
			S. 13 Cent.	99 Pfd.		97,36 Pfd.	

Noch wurde versucht, wie viel das zu den vorigen Versuchen angewandte Holz bis zur völligen Abtrocknung bei einer Temperatur von 50 — 60° R. an Wasser verlieren könne; es fand sich, dass 2 Pfd. dieses Holzes 13,5 Loth oder 21,09 p. C. am Gewicht verloren; um so viel man also eine verhältnissmässig stärkere Säure darzustellen vermögte.

*) Das durch die kleinen Sättigungsproben entstandene holzsaure Natron wurde mit in Arbeit genommen.

II. Versuche über die Reinigung der rohen Holzsäure durch Schwefelsäure.

Das Wesentliche dieser Reinigungsmethode besteht in der Verharzung des in der Holzsäure enthaltenen brenzlich ätherischen Oeles. Man kann zwar durch mehrmals wiederholte Destillationen die Essigsäure aus dem Holzessig ziemlich hell erhalten, indem bei denselben das Harz des Theers zurückbleibt, das feine brenzliche Oel aber stets mit übergeht, und zu manchen Versuchen, namentlich zu der Sodabereitung, ist allenfalls eine durch blosse Destillation gereinigte Holzsäure hinreichend. Die Verharzung des ätherisch-brenzlichen Oeles erfolgt aber, wenn man nicht eine grosse Menge Schwefelsäure anwenden will, nicht auf einmal durch die ganze Masse der Holzsäure schnell, sondern allmählig, und darum müssen die im Folgenden mitzutheilenden Handgriffe angewendet werden, wenn man mit Vortheil diese Methode in Anwendung bringen will.

Die Holzsäure, welche ich zu den folgenden Reinigungsversuchen anwendete, war aus der chemischen Fabrik des Hrn. Houpe in Dresden bezogen. Sie war braun von Farbe, schmeckte mässig sauer und sehr stark brenzlich. Ihr spec. Gewicht betrug 1,0275 und 1000 Gran derselben erforderten 153 Gran basisch kohlensaures Natron zur Sättigung. Sie war also von mittlerer Stärke. Der Process mit dieser Säure ging nun folgendermaasen vor sich: Ein kurzhalsiger Glaskolben *) von 5 Pfd. Inhalt wurde mit 2 Pfd. Holzessig gefüllt und im Sandbade bis zu 60° R. erwärmt, und sodann wurden 2 Loth Schwefelsäure (englische) nach und nach eingerührt. Dieses Gemenge blieb 2 Tage lang ruhig bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Nach Verlauf dieser Zeit wurde ein Helm aufgesetzt und die Destillation angefangen. Die erste Säure ging zwar ziemlich hell über, schien aber wie mit einem Fetthäutchen gemengt. Als die Tropfen anfingen wasserklar zu fallen,

*) Bei einer Destillation aus Retorten geht leicht etwas mechanisch aufgerissene Holzsäure mit über.

wurde die Destillation unterbrochen. Diese erste Portion Säure, welche ich No. 1 nennen will, hatte zwar anfänglich wenig Farbe, erlangte aber bei dem Stehen wieder Weinfarbe, und roch stark und stechend nach brenzlichem Oel. Sie wog 12 Loth, hatte ein spec. Gewicht von 1,0050 und 1000 Gran derselben sättigten 91,5 Gran Natron. Hierbei wurde die neutrale Flüssigkeit bräunlich und liess etwas weniges eines gleichfarbigen Pulvers fallen. Ihr geringes spec. Gew. deutete ihren Gehalt an brenzlich ätherischem Oele an.

Die Destillation wurde nun so lange fortgesetzt, bis sich das zu Destillirende bis etwa auf die Hälfte vermindert hatte, und sodann wieder unterbrochen. Man erhielt 23 Loth 2 Q. einer anfänglich ganz farblosen Säure, die mässig brenzlich roch, (Säure No. 2.) Durch Stehen am Lichte wurde sie jedoch wieder blass weingelb, blieb übrigens ganz klar. Im Dunkeln blieb diese Säure farblos, und es hat mithin das feine brenzliche Oel des Holzes die Eigenschaft durch das Licht wieder Farbe zu erhalten, mit dem thierischen und dem flüchtigen Steinkohlenöle gemein. Das spec. Gewicht dieser Säure betrug 1,0090, welches einen Gehalt von etwa 5,2 p. C. reiner Essigsäure nach Taylor andeutete. 1000 Gran sättigten 102 Gr. Natron. Die neutrale Flüssigkeit war licht gelblich braun, und gab eingedampft gelblich essigsaures Natron. Wurde dieses, so wie das oben aus der Säure No. 1 erhaltene, unter stetem Umrühren stark erwärmt, mit ein wenig gepulverter Thierkohle und heissem Wasser behandelt, so gab die durchfiltrirte wasserhelle Flüssigkeit ein *völlig farbloses Salz.*

Die unterbrochene Destillation nahm nun von Neuem ihren Anfang, und sie wurde so lange fortgeführt, als es der Rückstand im Destillirkolben, ohne von Neuem aus seinem Harze brenzliches Oel zu erzeugen, erlaubte. Nach Beendigung derselben erhielt ich 22 Loth 3 Quentchen einer farblosen ziemlich starken Säure, die zwar noch *schwach* brenzlich roch, aber doch nun am Lichte hell verblieb. Ihr spec. Gew. betrug 1,0114 und ist mithin ihr

Gehalt an wasserfreier Essigsäure nach Taylor zu 6.7 p. C. anzunehmen. 1000 Gran dieser Säure nahmen 150,20 Gran Natron auf. Die erhaltene neutrale Flüssigkeit blieb bei der Sättigung farbenlos. Als dieselbe eingedampft wurde, schossen aus derselben *farblose Krystalle von essigsaurem Natron* an, und nur die Mutterlauge hatte eine blassgelbe Farbe angenommen. Mit reinem Bleiweiss so weit saturirt dass noch ein beträchtlicher Theil Säure frei blieb, fing die Flüssigkeit, etwa zur Hälfte eingedampft, an, eine geringe Menge eines gelblich weissen Praecipitats fallen zu lassen, welches durch Filtration getrennt wurde und bei weiterer Eindampfung und nach erfolgter Abküklung schoss *farbloser Bleizucker* theils in kleinen glatten vierseitigen Prismen, theils in Nadeln aus derselben an. Eben so erhielt ich bei der Sättigung eines Theiles dieser Säure mit frisch gefälltem Kupferoxydhydrat *schöne dunkelgrüne Krystalle von essigsaurem Kupfer*, (*destillirtem Grünspan*). In dem Destillirkolben verblieben 2 L. 2 Q. einer braunen stark schwefelsauren Flüssigkeit und 2 Loth 1 Q. eines halbverkohlten Harzes. Es waren mithin überhaupt aus 64 L. Holzsäure und 2 Loth Schwefelsäure gewonnen:

12 Lth. — Q. einer schwachen nicht brauchbaren stark brenzlich riechenden Säure N. 1.

23 Lth. 2 Q. einer mässig starken, weniger brenzlichen Säure N. 2., welche, mit Basen gesättigt, blassbräunliche Lösungen giebt, die zur Trockne eingedampft, eine Zeitlang erwärmt, und mit 2 p. C. Thierkohle behandelt, brauchbare essigsaure Salze giebt.

22 Lth. 3 Q. einer besseren Säure N. 3., welche ohne Anwendung der Thierkohle brauchbare essigsaure Verbindungen liefert.

2 Lth. 1 Q. halbverkohlten Harzes.

2 Lth. 2 Q. einer schwefelsäurereichen Flüssigkeit, welche ein nächstes Mal wieder mit zugeschlagen werden kann.

63 Loth.

3 Loth Verlust bei der Destillation, welche bei mit Eis umgebener Vorlage behutsam geleitet wurde.

Das Sättigungsvermögen aller 3 Säuren giebt auf 1000 Th. 134 Th. basisch kohlensaures Natron. Da nun die rohe Säure, s. w. o. 143 dieser Base sättigte, so bestätigt sich hier abermals die basenabsorbirende Eigenschaft des Holztheers.

III. Fortsetzung der Versuche II. auf abgeänderte Weise.

Um zu prüfen, ob durch Wiederbenutzung bei der in Rede stehenden Reinigungsmethode der Holzsäure nicht ein Antheil Schwefelsäure zu ersparen sei, und ob man nicht das erzeugte Harz vor der Verkohlung absondern und brauchbar gewinnen könne, wurde folgendes Verfahren geprüft und bewährt gefunden:

Es wurden zuerst 2 Pfd. derselben Holzsäure wie bei den Versuchen II. ebenfalls mit 2 Loth Schwefelsäure wie oben, nur mit dem Unterschiede, dass der Destillirkolben etwas grösser und der Helm tubulirt war, der Destillation übergeben. Nach der ersten Unterbrechung der Destillation wog die übergegangene Säure N. 1. 14 Lth. 1 Q. *) Man füllte nun durch den Tubus des Helms 2 Pfd. Holzsäure und 1 Loth Schwefelsäure nach, und destillirte zum zweiten male. Dabei fielen 13 Loth 1 Q. Säure N. 1. Nun wurden ein drittes Mal 2 Pfd. Holzsäure nur mit ½ Loth Schwefelsäure nachgefüllt und das Destillat wog 12 Loth 2 Q. Es waren mithin von der Säure N. 1. überhaupt 40 Loth gesammelt.

Die Destillation begann nun von Neuem bis ohngefähr zur Hälfte des Inhaltes des Destillirkolbens. Die dabei übergegangene Säure N. 2 war von derselben Beschaffenheit, wie bei dem Versuche II. und wog 68 Loth.

*) Obgleich ich bei dieser Destillation nur etwa 12 Loth abziehen wollte, so liess sich dieses doch nicht so genau dem Augenmaase nach treffen. Besser wird dieses bei einer Destillation im Grossen aus einer Blase mit dem Kühlfasse geschehen können, bei welcher man jeden Augenblick die Vorlage wechseln kann.

Ich liess nun den Destillirapparat erkalten, und filtrirte sodann dessen Inhalt, welcher theils aus Schwarzharzhäuten, theils aus einem am Boden zusammengeflossenen Stück bestand, welche Harztheile mit einer sehr braunen starken Säure umgeben waren. Das Harz wurde rein mit Wasser abgewaschen und zusammen geschmolzen. Es wog 5 Loth 2 Q. und glich einem gewöhnlichen Schwarzharze. Die abfiltrirte Säure wurde in dem ersten kleinern Apparate wieder der Destillation übergeben. Diese lieferte 66 Loth 2 Q. der Säure N. 3.; ferner 1 Lth. 1 Q. halbverkohltes Harz und 7 Loth braunes schwefelsäurehaltiges Phlegma.

Es waren in allem eingesetzt:

192 Lth.	— Q.	Holzsäure
3 -	2 -	Schwefelsäure.
S. 195 Lth.	2 Q.	und erhalten:
Essigsäure N. 1.	40 Lth.	— Q.
- N. 2.	68 -	— -
- N. 3.	66 -	2 -
Schwarzharz	5 -	2 -
Halbverkohltes Harz	1 -	1 -
Phlegma	7 -	— -
	188 Lth.	1 Q.
Verlust	7 Lth.	1 Q.

Nach den Resultaten, welche diese Versuche lieferten, können nun dieselben, bei denen bald folgenden Vorschlägen zur Bereitung der gereinigten Holzsäure im Grossen zum Anhalten genommen werden.

IV. Versuch einer weitern Reinigung und Concentration der Säure N. 1.

Wollte man die Säure No. 1 etwa zu der Darstellung käuflicher Soda, oder zu der Sättigung mit Basen, in Verbindung mit der Anwendung thierischer Kohle, gebrauchen, so würde sie wahrscheinlich wegen ihrer geringen Acidität zu viel Abdampfungskosten der Laugen erfordern, daher

wurde noch folgender Versuch über deren Reinigung angestellt.

Die oben bei Versuch III. gewonnenen 40 Loth dieser Säure wurden noch mit 1 Loth Schwefelsäure wie oben bei Versuch II. behandelt. Das erste Drittheil der Destillation gab eine blassgelbe opalisirende Flüssigkeit, in welcher sich mehrere grosse Tropfen eines flüchtigen weingelben Oeles *) zu Boden gesetzt hatten. Dieses Oel war von einem durchdringenden stechenden Geruch; ähnlich dem des schwach säuerlichen Wassers. Es wurden 13 Lth. 3 Q. erhalten, wovon 1000 Gran nur 60 Gr. Natron sättigten.

Das zweite Destillat war völlig klar, kaum weingelb gefärbt und von schwach brenzlichem Geruch, auch zeigte sich keine Spur von einem Oele. Es wog 8 Loth und 1000 Gr. sättigten 72 Gr. Natron.

Während der Destillation der letzten Portion färbte sich zuerst der Inhalt des Destillirkolbens dunkelbraun und zeigte sich bei dem Sieden mit einer irisirenden Haut bedeckt. Ich zog die Flüssigkeit fast bis zur Trockne ab, und erhielt 16 Lth. 2 Q. einer ganz wasserklaren farblosen Säure von wenig empyreumatischem Geruch, 1000 Gr. erforderten 106 Gr. Natron zur Sättigung; und ihr spec. Gewicht war 1,0091. Sie kann mithin als Säure N. 2 mit einem Gehalte von etwa 53 wasserfreier Essigsäure in 1000 betrachtet werden.

Da nun bei den Versuchen I. 3 Centn. 19 Pfd. auf eine Klafter Buchenholz berechnet, der ersten schwachen unbrauchbaren Säure N. 1. gegeben hatten, so wären aus dieser noch zu gewinnen 1 Centn. 34 Pfd. einer brauchbaren Säure N. 2. mit 7,63 Pfd. wasserfreier Essigsäure, und sämmtliche brauchbare Säuren sind auf 1 Klafter Holz zu berechnen mit:

*) Ich werde dieses Oel gelegentlich einer näheren Prüfung unterwerfen.

4	Centn.	49	Pfd.	Säure	mit	22,98	Pfd.	Essigsäure
6	-	31	-	-	-	64,26	-	-
1	-	34	-	-	-	7,63	-	-
12	Centn.	4	Pfd.			94,77	Pfd.	

V. Vorschläge zur Herstellung der im Grossen zur Bereitung und Reinigung der Holzsäure anzuwendenden Apparate.

Was zuerst die zu der Verkohlung des Holzes anzuwendenden Oefen und Kühlapparate anbetrifft, so sind uns deren bereits mehrere bekannt worden, die in Hinsicht auf das Ausbringen an Holzsäure sehr abweichende Resultate lieferten. Sie sind theils auf eine Verkohlung im Grossen, um Kohlen für die Schmelzprocesse zu gewinnen, theils für die Holzsäurebereitung selbst berechnet. Bei ersteren hat man es nicht immer so genau in Hinsicht auf die Menge zu gewinnender Säure genommen, und auch bei den letztern hat man selten den Kühlapparaten den nöthigen Grad von Vollkommenheit gegeben. Ich schlage daher, man möge sich nun eines Ofens, welchen man wolle, bedienen, den von mir vorgeschlagenen Kühlapparat, aus einer oder mehreren gusseisernen *Kühlscheiben* bestehend, vor. Man findet denselben in *Erdmann's Journal Bd.* 4. *H.* 2. *S.* 130 beschrieben. Auch zu den Ableitungsröhren kann Gusseisen verwendet werden. Die inneren Theile dieser Apparate überziehen sich bald mit Theer und schützen das Eisen gegen den Angriff der Essigsäure. Verzinnte eiserne Apparate hingegen werden stark angegriffen und man bekommt, wie mir die Erfahrung lehrte, zinnoxydulhaltige Säure. *)

Aus folgender gedrängten Uebersicht der verschiedenen uns bekannt gewordenen Verkohlungen in Oefen, wird man die sehr abweichenden Resultate in Hinsicht auf Holzsäuregewinnung ersehen.

*) Auch Hr. Nessler zu Klafterbrunn bemerkte, dass die Holzsäure stark auf das Loth der kupfernen Blase, aber nicht auf das Kupfer selbst, wirkte; eine Erscheinung, über welche uns wohl die Elektricitätslehre hinlänglichen Aufschluss giebt. S. *Hollund. Tageb. S.* 109.

A. Loebel'scher Verkohlungsofen auf der Muldner Schmelzhütte bei Freiberg, bestehend in einem aus gusseisernen Platten zusammengesetzten Kasten, (beschrieben in meinen *Supplementen zur Hüttenkunde Bd.* 1. *S.* 47.) gab nach viertägiger Verkohlung von 195 Centn. Fichtenholz nur 38 Centn. 96 Pfd. oder 20 p. C. Holzessig, und zwar weil der Kühlapparat nicht hinreichend verdichtete.

B. Stehender *gusseiserner* Cylinderofen zu Deltsch in Böhmen (s. *Supplemente zur Hüttenkunde Bd.* 1. *S.* 69) gab aus 268 Cent. Buchenholz bei fünftägiger Verkohlung 75 Centn. Holzessig oder 28 p. C.

C. Gemauerte Verkohlungsöfen mit durchgehenden Röhren von Innen erhitzt, (s. *Hollunder's Tagebuch einer metallurgisch-technologischen Reise S.* 14) zu Blansko in Mähren gaben in 64 Stunden aus Fichtenholz etwa 24 p. C. Holzessig.

D. In *englischen Retortenöfen* erhält man nach Ure, s. *Dictionary of Chemistry Lond.* 1823, aus 800 Pfd. harten Hölzern 300 Pfd. Holzsäure, mithin 32 p. C.

E. Nach Prechtl, s. *Grundlehren der Chemie* 2. *Bd. S.* 307. lieferten in Steyermark *kastenförmige gusseiserne Verkohlungsöfen* aus 2000 Pfd. weichem Holze 7½ Eimer (Wiener?) Holzessig, von dem die Unze 44½ Gran basisch-kohlensaures Kali sättigten. Das wären dann gegen 40 Gew. p. C.

F. In einem aus *eisernen Platten zusammengesetzten Ofen* zu Günthersfeld am Thüringer Walde, welcher 3 Klaftern oder 378 C. F. rheinl. fasste, erhielt man in 35 Stunden 30 Eimer Holzsäure. Rechnet man den C. F. Fichtenholz zu 30 Pfd. und ist das Maas das sächsische Eimermaas, so würde sich ein Ausbringen von 4320 Pfd. Holzsäure aus 11340 Pfd. Holz, d. i. ohngefähr 37 p. C. ergeben.

G. Nach Hollunder (s. d. *Tagebuch S.* 107.) gab ein Ofen mit 3 gusseisernen Retorten aus ⅓ Klafter Erlenholz in 7 Stunden 1 Eimer Holzessig. Da bei der Beschreibung dieses Verfahrens weder die Art des Maases

noch das Gewicht bestimmt ist, so lassen sich die Procente nicht auffinden.

Dass bei allen diesen Angaben wegen der Verschiedenheit des Wassergehaltes der Hölzer, die angegebenen Mengen der gewonnenen Holzsäure verschieden ausfallen mussten, ist einleuchtend. Um so nöthiger fand ich es die oben angeführten Versuche genau anzustellen, aus welchen sich ergab, dass lufttrocknes Buchenholz, welches noch 21,09 p. C. Wasser durch das Abtrocknen verlor, 43 p. C. Säure von der angegebenen Stärke, bei völlig behutsamer Destillation liefern könne; ein Ausbringen, welchem sich die unter *D*, *E* und *F* beschriebenen am Meisten nähern. Am rathsamsten würde es daher, meiner ohnmaasgeblichen Meinung nach, sein, wenn man sich eines kastenförmigen Verkohlungsofens von 1 sächs. Klafter = 97 C. F. Inhalt bedienen, und diesen mit dem Kühlscheibenapparate, welchen auch Tabor*) nach meinem Vorschlage etwas abgeändert in seinem *Handbuche der Gasbeleuchtungskunst*, *Bd.* 1. *S.* 336 beschrieben hat, verbinden würde. Noch würde ich rathen dem Verkohlungskasten $\frac{1}{3}$ mehr Breite als Höhe zu geben, damit man das Feuer unter ihm um so besser vertheilen könne.

Dass man nun in einer Fabrik, welche nicht allein Holzsäure bereitet und reinigt, sondern auch Fabrikate erzeugt, bei deren Zubereitung Abdampfungen nöthig sind, Gelegenheit hat von dem bei der Verkohlung entweichenden

*) Tabor giebt, um eine abkühlende Fläche von 90 Quadratfuss zu erhalten, folgenden Apparat an. Man nehme einen Wassertrog $4\frac{1}{2}$ Fuss lang, 20 Zoll weit und 30 Zoll tief, und stelle in diesem 5 Kühlscheiben, jede 4 Fuss lang, 2 Fuss hoch und 2 Zoll weit auf. Man stelle sie auf die hohe Kante, parallel in Entfernungen von 2 Zoll, und verbinde sie durch kurze Querröhren, so dass das Gas und die Dämpfe zuerst die erste Scheibe der Länge nach durchstreichen, dann die zweite u. s. w. durchströmen, bis das Gas durch das an der letzten Scheibe angebrachte Abzugsrohr seiner Dämpfe beraubt entweicht. Es wird dann ein jeder Cubikzoll Dampf nach und nach eine kühlende Fläche von 240 Zoll Länge und 1 Zoll Breite berühren. Es versteht sich, dass man nach der Verschiedenheit des Locales die Verhältnisse abändern, z. B. statt 5 kleineren Kühlscheiben 3 grössere u. s. w. aufstellen kann.

Gase als Heitzmittel Gebrauch zu machen, ist einleuchtend, und müssen die dazu nöthigen Einrichtungen dem jedesmaligen Ermesssn eines Sachkundigen anheim gestellt bleiben.

Wenn es nun nach allen bekannten Erfahrungen nicht schwer fallen kann, einen guten Verkohlungsofen mit einem völlig abkühlenden Apparate herzustellen, so verdient die Einrichtung zur Reinigung der Holzsäure mittelst der Schwefelsäure durch Destillationsarbeiten etwas mehr Ueberlegung. Ohnstreitig würde eine Destillirblase aus Platin mit aufgesetztem zinnernen Helme und zinnerner Kühlgeräthschaft die besten Dienste leisten; allein die Kostbarkeit des Platinapparates möchte sich wohl dieser Anlage entgegenstellen. Ich schlage daher zu dieser Arbeit eine bleierne Destillirblase mit aufgesetztem Helme von Zinn und einer Kühlscheibe von eben diesem Metalle vor. Ausserdem steht noch zu überlegen, ob nicht eine grössere, oder mehrere kleine Destillirblasen, aus welchen die Dämpfe in eine gemeinschaftliche Kühlscheibe zu leiten wären, aus einer *festen irdenen Masse* hergestellt werden könnten, und mache bei dieser Gelegenheit auf die vortrefflichen irdenen sehr grossen Abdampfgefässe aufmerksam, welche der rühmlichst bekannte Techniker Hr. C.R. Hempel in Oranienburg zur Concentration der Schwefelsäure mittelst der Abdampfung verfertigen lässt.

Ich bleibe indessen einstweilen bei der bleiernen Destillirblase stehen und nehme an, man lasse fortwährend einen Verkohlungsofen mit jedesmaligem Einsatze von einer Klafter Buchenholz umgehen, so werden zu dessen Betrieb jedesmal etwa 5 Tage Zeit erforderlich sein; nämlich 1 Tag zur Füllung und Anheitzung = 12 Stunden; 50 Stunden zur Verkohlung und 48 Stunden zur Abkühlung, wobei 14,5 Centn. zu destillirende Holzsäure zu gewinnen ständen. Diese können in einer Blase, welche acht Centner auf einmal zur Destillation aufzunehmen vermag, recht gut in fünf Tagen aufgearbeitet werden. Die Destillirblase von Blei muss am Boden einen Abzugshahn zum Ablassen der Flüssigkeit erhalten, und der zinnerne Helm muss tubulirt sein.

Der zinnernen Kühlscheibe gebe man die Grösse des Durchmessers der Destillirblase.

Mittelst dieser Destillirgeräthschaft operire man nun nach Anleitung der Versuche III. und IV. auf folgende Weise:

Man bringe 3 Centner vom Theer abgelassene Holzsäure in die Blase, und giesse allmählig 10 Pfd. Schwefelsäure unter stetem Umrühren ein. Darauf erwärme man die Flüssigkeit bis zu ohngefähr 60° Reaumur und lasse sie darauf in einem Sedimentirfasse 2 Tage lang stehen. Von dergleichen vorbereiteter Säure verschaffe man sich zuerst Vorrath. Je länger dieselbe liegt, um so besser ist es. Die vorbereitete Säure wird nun auf die Blase genommen und es werden zuerst etwa 75 Pfd. der Säure N. 1 abgezogen, welche einstweilen zu weiterer Reinigung aufgehoben wird. Zu dem noch warmen Rückstande in der Blase bringe man von Neuem 3 Cent. rohe Holzsäure mit nur 5 Pfd. Schwefelsäure vermengt, und destillire, unter den Handgriffen wie das erste Mal, wiederum 75 Pfd. Säure N. 1 ab. Man wiederhole den Process mit 3 Eimern Holzessig und $2\frac{1}{2}$ Pfd. Schwefelsäure, und ziehe das letzte Quantum von 75 Pfd. Säure N. 1 ab. *) Den Rückstand in der Blase von ohngefähr 7 Cent. destillire man weiter und ziehe davon etwa 3 Centn. der Säure N. 2 ab. Den verbleibenden Rückstand in der Blase lasse man, sobald derselbe bis zu ohngefähr 40° R. abgekühlt ist, auf ein Sedimentirfass zur Absetzung des Harzes, welches auch zum Theil schon stückweise aus der Blase zu nehmen ist, ab, und hebe denselben so lange auf, bis ein zweiter Rückstand von derselben Beschaffenheit gesammelt ist. Beide mit einander gemischt destillirt, werden sodann ohngefähr 6 Centn. der Säure N. 3 geben, wonach 3 Centn. derselben auf 9 Centn. rohen Holzessig kommen. Die gesammelte Menge ven 225 Pfd. Säure N. 1 wird gelegentlich mit 5 Pfd. Schwefelsäure destillirt, und es steht dabei dann noch ein Quantum von 90 — 100 Pfd.

*) Man muss mithin stets rohe Holzsäure mit 3 p. C.; mit $1\frac{1}{2}$ p. C. und mit $\frac{6}{8}$ p. C. Schwefelsäure vermischt, vorräthig halten.

der Säure N. 2. zu erhalten. Will man noch vortheilhafter arbeiten, so unternimmt man die letztgenannte Destillation zuerst, wenn sich 7 — 8 Centner der Säure N. 1 gesammelt haben.

Vorgehende Anleitung habe ich nun zwar gegeben, weil sie sich auf die mit möglichster Genauigkeit angestellten Versuche III. und IV. gründet. Es lassen sich aber noch andere Ausführungsarten der Handgriffe bei der rectificirenden Destillation als wahrscheinlich gelingend denken, als:

1) Man giesse die Säure N. 1 so oft wieder durch den Tubus des Helmes in die Blase während stetem Fortdestilliren zurück, bis man z. B. von 3 Centner Holzessig zuletzt nur etwa 48 — 50 Pfd. als zu wasserhaltig absetzt. In diesem Falle würden auf 3 Cent. Holzessig sogleich $7\frac{1}{2}$ Pfd. Schwefelsäure zuzusetzen sein.

2) Man ziehe von 3 Centn. mit Schwefelsäure vorbereitetem Holzessig 75 Pfd. ab, fülle das zweite Mal nur 75 Pfd. neue mit 37 Loth Schwefelsäure vermengte Holzsäure nach und ziehe sodann 17 Pfd. Säure N. 1 ab. Endlich giesse man wieder 17 Pfd. rohe Holzsäure mit 4 Loth Schwefelsäure nach und destillire nun so lange, bis die Säure brauchbar abtröpfelt. *) Man könnte auch wohl, um den Process schneller zu fördern,

3) in drei Destillirgeräthgeräthschaften von absteigender Grösse arbeiten, und durch die grössere Blase Säure N. 1; durch die mittlere, Säure N. 2 und durch die kleinere, Säure N. 3 verfertigen.

Welche Methode man nun aber auch wählen möge, so ist Sorge zu tragen, dass sich nicht viel Rand von entstehendem Harze halb verkohlt in der Blase anlege, weil dieses ausserdem wieder von Neuem brenzliches Oel erzeugt. Am besten könnte dieses durch ein in der Blase nach bekannter Weise eingerichtetes Rührwerk verhütet werden;

*) In diesem Falle wird man mit einer 3 Centner fassenden Blase ausreichen.

auch darf man, obgleich die letzte Säure immer die stärkste und reinste wird, nicht zu viel abdestilliren, sondern lieber mehrere Residua zusammen einer eignen Destillation unterwerfen. Die in den Rückständen noch verbleibende Säure ist dann nicht verloren, sondern nur aufgehoben. Noch bleibt dem Fabrikanten zu untersuchen übrig, wie oft die braune, rückbleibende, immer noch Schwefelsäure haltende Flüssigkeit von Neuem gebraucht und dafür an Zusatz von frischer Schwefelsäure abgebrochen werden könne. Schliesslich will ich noch bemerken, dass die übergehenden Säuren, mit Barytsalzen geprüft, mir nie eine Spur von Schwefelsäure verriethen. Eine Entwicklung von schwefligtsaurem Gase habe ich nur deutlich dann wahrgenommen, wenn ich die Destillation des letzten Restes in dem Destillirkolben sehr weit fortsetzte, aber selbst in diesem Falle entwich die schweflichte Säure als Gas, ohne von dem stark essigsauren Wasser aufgenommen zu werden.

VI. Ohngefähre Kostenberechnung für die Holzsäurebereitung und Reinigung aus 1 Klafter (Leipz. Maas) Buchenholz.

(Nach Freiberger Holzpreisen und Arbeitslöhnen berechnet.)

A. Ausgabe.

1 Klafter = 108 C. F. Buchenholz	5	Thlr.	20 Gr.
¼ Klaft. fichtenes Untergrundholz zur Verkohlung angewendet	1	-	3 -
Verkohlungslohn für zwei Arbeiter, die alle 12 Stunden wechseln, auf ohngefähr 3 Tage Arbeit	2	-	— -
Zur Deckung der Interessen für das Anlagscapital und auf die Erhaltung der Apparate für jeden Brand	—	-	16 -
S. der Ausgabe	9	Thlr.	15 Gr.

B. Einnahme.

5,5 Freiberger Körbe buchene Kohlen = 77,5 C. F. oder 8 Centn. (den Korb zu 11 Gr.)	2 Thlr. 12 Gr.
68 Pfd. Theer à Pfd. 3 Pfennige	— - 17 -
	3 Thlr. 5 Gr.

Verbleiben 6 Thlr. 10 Gr. für 14½ Centner rohen Holzessig, das ist pro Centner 10,6 Gr. oder 1,1 Pf. für das Pfund.

Anmerkung. Bei dieser Berechnung ist der möglichst niedrigste Werth der Buchenkohlen in Hinsicht auf ihre Wirkung als Brennmaterial in Vergleichung mit dem Buchenholze angenommen worden. Wenn man nämlich durch eine gegebene Menge Buchenholz 140 Pfd. Wasser verdampfen kann, und nun eine gleiche Menge dieses Holzes verkohlt, so verdampfen die erhaltenen Kohlen 60 Pfd. Wasser, und es kommen daher 80 Pfd. verdampftes Wasser auf Rechnung des bei der Verkohlung verloren gehenden Flammenstoffes.

Wollte man den Ansatz des Werthes der Buchenkohlen nach den Preisen der Verkohlungskosten in Meilern ansetzen, so würde der Korb Kohlen über 1 Thlr. zu rechnen sein, und man würde den Holzessig wenigstens unentgeldlich gewinnen. Da ich aber annehme, es könnte die Bereitung der Holzsäure an Plätzen unternommen werden, wo kein Bedürfniss von Buchenkohlen für metallurgische Processe zu erwarten stände, so habe ich dieselben blos nach ihrem Brennwerthe in Anschlag gebracht.

Dabei ist überdies noch zu bedenken, dass ein geschickter Fabrikant den entweichenden Flammenstoff, entweder bei der Verkohlung selbst, oder bei dem Destilliren, oder bei dem Versieden von Laugen mit Abrechnung des in der gewöhnlichen Flamme mit brennenden Theers, wird zu benutzen wissen. Soll dieses zweckmässig erfolgen, so gehört dazu ein grosses Gasreservoir (Gasometer), denn ausserdem ist man erstlich gezwungen das Gas nur gerade

während des Ganges der Verkohlung benutzen zu können, und hat auch, wie es die Erfahrung lehrt, zufällige Explosionen des Gases zu befürchten.

C. Fernere Reinigungskosten.

Ausgabe.

14½ Centn. roher Holzessig		6 Thlr.	10 Gr.
36 Pfd. Schwefelsäure à Pfd. 1 Gr. 9 Pf.		2 -	15 -
Destillationskosten		5 -	— -
		14 Thlr.	1 Gr.

Einnahme.

Schwarzes Pech 45 Pfd. à Pfd. 6 Pfen. 22 Gr. 6 Pf.

12 Centn. 4 Pfd. gereinigte Holzsäure mit 94,15 Pfd. Essigsäure als

Säure No. 3.	6 Centn. 31 Pfd.	mit 64,26 Pfd.	Essigsäure.
- No. 2.	4 - 49 -	- 22,26 -	-
- No. 1.	1 - 34 -	- 7,63 -	-
	12 Centn. 4 Pfd.	94,15 Pfd.	

Es würde mithin der Centner gereinigter Säure im Durchschnitt 1 Thlr. oder das Pfd. 2,6 Pf. zu stehen kommen.

Anmerkung. Auch hier habe ich weder das wieder zum Feuer zu benutzende Gas, noch den wahrscheinlich noch zu abzubrechenden Gehalt an Schwefelsäure in Ansatz gebracht.

VII. Ueber die Darstellung der Fabrikate aus den gereinigten Säuren 2 und 3.

Es können, wie schon aus den Versuchen II. zum Theil hervorgeht, mittelst dieser Säuren bereitet werden: Soda, essigsaures Natron, Bleizucker und Grünspan.

1) *Sodabereitung.*

Zu dieser kann die Säure No. 2. allein oder mit N. 3. in Verbindung angewendet werden. Will man zu diesem Behufe die rohe Holzsäure, wie bisher geschehen, anwenden, so hat man bei der Darstellung der Soda aus dem Glaubersalze, durch Hülfe der Glätte, mit der Unannehmlich-

keit zu kämpfen, dass bei der Sättigung der Holzsäure mit Glätte *) ein Theil des Bleioxydes mit dem säureartigen Theer niederfällt und auch bei einem Uebermaas von Glaubersalz dennoch eine Verbindung von Blei (mir noch nicht hinlänglich bekannt) in der neutralen Flüssigkeit zurückbleibt. Zu der anzugebenden Sodabereitung gehört: eine Bleipfanne, ein flacher eiserner Abdampfkessel, 1 Flammen-Calcinirofen und einige Fässer. Man fülle die Bleipfanne mit 12 Centn. 4 Pfd. aus einer Klafter Holz erhaltener gereinigter Holzsäure No. 2 und 3, erwärme sie bis zum gelinden Sieden und trage nach und nach bis zur Sättigung (Uebersättigung nach Berzelius, d. i. bis die Flüssigkeit Curcumapapier bräunt,) fein gemahlene Glätte ein. Von dieser werden ohngefähr, nach meinen Versuchen im Kleinen, 620 — 624 Pfd. aufgehen. Man bringe nun diese Flüssigkeit in ein Sedimentirfass, in welchem man zuvor 940 Pfd. Glaubersalz in möglichst geringer Menge siedenden Wassers aufgelöst hatte. Es erfolgt nun eine Zerlegung der Massen in niederfallendes schwefelsaures Bleioxyd und darüber stehendes essigsaures Natron, welches nach einigen Tagen in dem Zustande einer hellgelben Flüssigkeit abgelassen werden kann. In dem Niederschlage befindet sich auch der geringe Antheil von Silber, welchen die Glätte gewöhnlich zu enthalten pflegt. Befinden sich in der Nähe einer Fabrik Silber- oder Bleihüttenwerke, so kann der erhaltene Niederschlag dahin abgeliefert werden. Hier in Freiberg nehmen die Königlichen Schmelzhütten den Centner solchen Schlieches (ohne Rücksicht auf den Silbergehalt) zu 55 Pfd. Bleigehalt, nach der Erztaxe an, d. i. der Centner wird mit 2 Thlr. 1 Gr. 9 Pf. bezahlt. Nun ist zwar der wahre Bleigehalt etwa 10 p. C. mehr, welcher aber auf den Bleiverlust bei dem Ausbringen zu rechnen ist. Dieser Schlich wird bei der Bleiarbeit mit zuge-

*) Die ähnliche Sodabereitung mit essigsaurem Kalk geht etwas schwieriger von Statten. Hat man durch den Handel kupferhaltige Glätte erhalten, so ist dieselbe zuvor durch kalte Digestion mit wässrigem Ammoniak zu extrahiren.

schlagen, und geht grösstentheils in Bleistein über. Wollte eine Fabrik denselben selbst zu Gute machen, so müsste sie ihn z. B. über einen schottischen Ofen mit einem Zuschlage von etwas Mergel zu Bleistein verschmelzen, diesen gaar rösten und reduciren.

Die durch Ruhe geklärte essigsaure Natronlauge wird nun in dem eisernen Kessel bis zur Trockne eingedampft und in dem Flammenofen bis zur Zerstörung der Essigsäure verkohlt. Da man die Soda gewöhnlich krystallisirt in den Handel bringt, so ist die durch die Calcination erhaltene Masse in wenig siedendem Wasser aufzulösen, noch siedend durch ein Seihewerkzeug von Flanell zu giessen und zu krystallisiren. Man wird dann etwa 4 Centn. einer schönen krystallisirten Soda erhalten, von welcher die Mutterlauge aufzuheben, und bei einer nächsten Reinigung wieder mit anzuwenden ist.

2) *Bereitung des essigsauren Natrons.*

Da dieses Salz in neuern Zeiten in den Färbereien und Druckereien anstatt der bisher gebräuchlichen essigsauren Thonerde häufig gebraucht wird, so kann man auf einen bedeutenden Absatz desselben rechnen.

Hätte man in der Nähe einer Holzsäurefabrik eine wohlfeile gute krystallisirte Soda, so wäre dieses Salz geradezu aus der Säure N. 3. durch Sättigung darzustellen. Will man sich aber der Säure N. 2 und 3 gemischt bedienen und dabei wie bei Process 1 das Glaubersalz zerlegen, so wird nach derselben Vorschrift verfahren, und zwar muss die essigsaure Natronlauge behutsam in dem eisernen Kessel bis zur Trockne eingedampft werden. Am besten wäre es nun das erhaltene gelbe wasserfreie Salz in diesem Zustande an den Färber oder Drucker abzulassen, welcher sodann um seine Beizlauge daraus zu fertigen, den Centner desselben mit 5 Pfd. thierischer Kohle in siedendem Wasser aufzulösen und die Lauge durchzuseihen hätte. Sie wird wasserhell und zum Gebrauche tüchtig ausfallen. Unternimmt die Fabrik diese Reinigung selbst, so hat sie aus 12 Centner

gereinigtem Holzessig auf etwa 2 Centn. krystallisirtes essigsaures Natron zu rechnen.

3) *Bereitung des Bleizuckers.*

Zu dieser ist vorzüglich die Säure N. 3 zu verwenden. Durch die Auflösung von 139 Pfd. reiner Glätte in 6 Centn. der Säure N. 3 und Abdampfung nach bekannten Handgriffen wird man etwa $2\frac{1}{4}$ Centn. Bleizucker erhalten können. Die Auflösung erfolgt in der Bleipfanne zuerst mit der Glätte und 4 Centn. gereinigter Holzsäure, worauf die übrigen 2 Centn. nachgegossen; die Lauge geklärt und eingedampft wird.

4) *Bereitung des Grünspans.*

Zu der Darstellung eines recht schönen Grünspans, sowohl des gewöhnlichen, als auch des destillirten, eignet sich die Säure N. 3. Der erste kann nur mittelst dieser; der zweite aber auch wohl durch N. 2 dargestellt werden. Den gewöhnlichen Grünspan bereitet man durch Einschichten der Kupferplatten mit der Säure in steinernen Krügen, und der darauf folgenden Benetzung der corrodirten Platten mit Wasser unter Luftzutritt, oder man benetzt Kupferspäne in flachen Schaalen mit der Säure und zuletzt noch mit etwas Wasser. 6 Centn. des Essigs N. 3 werden dann etwa 230 — 235 Pfd. Grünspan liefern. Dieselbe Menge Säure wird 125 Pfd. krystallisirten Grünspan geben. Man kann diesen bereiten, wenn man 50 Pfd. recht rein gemahlener Kupferasche mit 6 Centn. Essig so lange stehen lässt, bis sich alles Kupferoxyd aufgelöst hat, und sodann die Auflösung verdampft und krystallisirt.

5) *Bereitung des essigsauren Natrons durch essigsauren Kalk.*

Obgleich ich oben unter 1) bemerkte, dass die Darstellung des essigsauren Natrons durch Hülfe des essigsauren Kalkes ihre Schwierigkeiten habe, so lehrten mir doch verschiedene später unternommene Versuche, dass dieses nur

den Process mit unreiner Holzsäure treffe, und dass sich die Säuren N. 1 und 2 recht gut auf diesem Wege benutzen lassen. Folgender am besten gelungene Versuch kann uns nun ein Anhalten zu der Bereitung des essigsauren Natrons mit dem essigsauren Kalke geben.

100 Quentchen gereinigte Holzsäure von N. 3 zu 1,071 spec. Gew. also mit 10 p. C. Essigsäure wurden in einer Porzellainschaale erwärmt, und allmählig mit wasserfreiem Aetzkalkpulver gesättigt. Es gingen dabei genau 314 Gran auf. (Bei einem andern Versuch mit Kreide verbrauchte ich 560 Gran. derselben.

In die noch 70 Grad R. warme Flüssigkeit wurden 1776 Gr. krystallisirtes Glaubersalz eingetragen, und sehr bald fing der Niederschlag des schwefelsauren Kalkhydrats (Gypses) an. Sobald man die Zersetzung gehörig beendigt glaubte, wurden noch, um das verdampfte Wasser zu ersetzen, 30 Quent. desselben nachgegosssn, und das Ganze zum Sedimentiren bei einer Temperatur von + 5 — 7° R. einige Tage der Ruhe überlassen. Hiernach konnte man den grössten Theil der etwas braunen neutralen Flüssigkeit, aus welcher *kein Glaubersalz wieder angeschossen war*, abgiessen. Der Rest wurde filtrirt und das Residuum mit ein wenig kaltem Wasser ausgesüsst. Der rückgebliebene nach dem Trocknen fast ganz weisse Gyps wog 954 Gran. Die bräunliche essigsaure Natronlauge wurde in einer eisernen Abdampfschaale eingedampft, und das trockne gelbliche Salz wurde noch eine Zeit lang in der Schaale, ohne es jedoch zu verkohlen, erwärmt und umgerührt. Noch warm trug man zu demselben 200 Gran gepülverte Thierkohle und 60 Quentchen Wasser und liess das Gemenge 10 — 15 Minuten lang sieden. Nach der Filtration erhielt ich eine wasserhelle Flüssigkeit, welche nach der Eindampfung 1003,36 Gr. essigsaures Natron in Krystallen und 503 Gran desselben als eingedampftes Hydrat aus der Mutterlauge, also in allem 1503,36 Gran, gab. Nehmen wir diesen Versuch zum Anhalten im Grossen, so lässt sich folgende Vorschrift zur Bereitung des in Rede stehenden Fabrikats geben.

a) Man nehme 100 Centn. gereinigte Holzsäure auf die Bleipfanne und erwärme sie bis zu 50 — 60° R.

b) Während der Zeit trage man 11 Cent. trocken gewogenen frisch gebrannten *guten Kalkstein* mit Wasser zu Mehlkalk gelöscht in die Säure ein. *)

c) Ist die Sättigung erfolgt, so setze man 29 Cent. krystallisirtes Glaubersalz und etwa so viel Wasser als verdampft ist, nach, und lasse das Gemenge einmal aufsieden.

d) Nach einiger Abkühlung wird alles stark aufgerührt, auf einen hölzernen Klärbottig abgelassen.

e) Nach einigen Tagen lasse man die überstehende Flüssigkeit allmählig ab und versiede sie in einer flachen gusseisernen Pfanne oder in einem dergleichen Kessel, unter stetem Nachlaufen von Lauge. Zuletzt wird der Gyps im Klärbottig nochmals mit etwa 3 Theilen kaltem Wasser aufgerührt und wieder sedimentirt. Die schwache essigsaure Natronlauge hebe man auf und setze sie ein nächstes Mal bei *c*) anstatt des Wassers zu.

f) Die Salzmasse in der Pfanne wird 2 bis 3 Stunden unter stetem Aufbrechen erhitzt, sodann werden 50 Pfd. Thierkohle nebst etwa 60 Cent. Wasser hinzugebracht und die Masse einige Male aufgekocht, und durch mit Moleton ausgefütterte Körbe geseihet. Die schwache Lauge, welche man durch das nachfolgende Aussüssen der Thierkohle erhält, wird bei der nächsten Reinigung anstatt Wasser gebraucht, und daher aufgehoben.

g) Die klare Lauge wird nun bis zum starken Häutchen eingedampft und unter den bekannten Handgriffen in Fässern krystallisirt. Die bleibende Mutterlauge wird aufgehoben, und ein nächstes Mal mit neuer Lauge eingedampft.

Bei sorgfältiger Beobachtung aller Handgriffe, d. i. vorzüglich der Wiederbenutzung aller Laugen, wird man, wenn der Process im Grossen länger fortgeht, durchschnittlich auf

*) Nach der verschiedenen Beschaffenheit des Kalksteins sind natürlich die Gewichtsverhältnisse abzuändern. Zu unreiner Kalkstein ist nicht brauchbar. Ich wendete weissen Urkalkstein von Lengefeld an.

29 Centn. verwendetes Glaubersalz 24¾ Centn. gewonnenes essigsaures Natron in Krystallen rechnen können. Die thierische Kohle kann nach dem Gebrauche in bedeckten eisernen Gefässen ausgeglühet, von Neuem verwendet werden.

Ohngefähre Kostenberechnung bei dem Verbrauch von 100 Cent. gereinigter Holzsäure.

Ausgabe.

100	Centn.	Säure	100	Thlr. —	Gr.
6	-	gebr. Kalk	3	- —	-
29	-	Glaubersalz à 2 Thlr. 12 Gr.	72	- 12	-
Fabrikationskosten			25	- —	-
			200	Thlr. 12	Gr.

Einnahme.

18	Centn.	Gyps zum Düngen à C. 12 Gr.	9	- —	-
			191	Thlr. 12	Gr.

24¾ Centn. essigsaures Natron etwa zu 8 Thlr. Fabrikationskosten.

II.

Döbereiner's neueste Entdeckungen in der Gährungschemie.

Der Bericht des Herrn Hofraths Döbereiner über seine neuesten Entdeckungen in diesem Felde, das durch seine Forschungen schon so ausserordentlich erweitert worden ist, findet sich in einer Abhandlung über verschiedene physikalisch-chemische Gegenstände in *Kastner's Archiv etc.* 16. III, aus welcher wir ihn mit des hochgeehrten Verf. eigenen Worten hierher übertragen.

„Meine Vorträge über Gährungschemie, welche ich im vergangenen Sommer gehalten, gaben mir Gelegenheit, viele neue Versuche über den Process der Gährung etc. anzustellen. Ich fand, dass dieser Process noch unter einem Drucke von 20 Atmosphären von statten gehet, und habe Ursache zu glauben, dass dieser Druck bis zur tropfbaren Verdichtung der Kohlensäure gesteigert werden könne, ohne die Gährung zu unterdrücken. Ich warte auf die verbesserte Einrichtung meines hierzu gebrauchten Instrumentes — eines Zymosympiezometers — um diese Vermuthung zu prüfen. Es ist dies ein Versuch, bei welchem man sich vorsichtig benehmen muss, wenn man bei einer so leicht möglichen Explosion nicht verstümmelt oder getödtet werden will.

Meine frühere Beobachtung, dass geringe Mengen von Oxalsäure, Ameisensäure und Essigsäure im Stande sind, das Ferment zu tödten, bestätigte sich mir abermals auf eine auffallende Art bei der künstlichen Darstellung des Champagners. Ich versetzte nämlich eine Zuckerauflösung in lebhafte Gährung und fügte zu derselben, in der mittlern Periode des Processes, eine ihrem Volumen gleiche Menge einer gewissen Art natürlichen Traubenweins: Die Gährung wurde dadurch zu meinem grossen Erstaunen unterbrochen,

und sie konnte weder durch Wärme, noch durch Zusatz von Ferment wieder erregt werden. Ich untersuchte den Wein und fand, dass derselbe eine geringe Menge Essigsäure enthält. Als ich hierauf einen andern Wein, welcher frei von Essigsäure war, mit einer gährenden Zuckerauflösung vermischte, erfolgte kein Stillstand der Gährung und es war also Essigsäure die Ursache jener auffallenden Erscheinung. Eine gährende Zuckerauflösung könnte demnach als Reagens auf Essigsäure in den Weinen benutzt werden.

Eine andere merkwürdige Erscheinung gewahrte ich, als ich eine Zuckerauflösung durch Fliederblumen (flores sambuci) in Gährung versetzen wollte. Diese Blumen waren frisch und nur aus Versehen meines Dieners, der sie gepflückt hatte, 2 Tage lang auf einander gehäuft liegen geblieben. Wie ich mir dieselben reichen liess, fand ich sie welk und im Innern warm, aber sonst weder in Form noch in Farbe oder Geruch verändert. Ich liess sie zerschneiden und brachte sie dann mit der Zuckerauflösung in Berührung. Die flüssige Masse verhielt sich mehrere Tage lang ruhig, aber am fünften Tage bemerkte ich, dass der mit Luft erfüllte Raum der Glaskugel, worin dieselbe enthalten war, das durchgehende Licht dunkelgelb färbte. Die Geruchsorgane entdeckten, als Ursache dieser Erscheinung, das Dasein von salpetrichter Säure. Das Auftreten dieser Säure oder vielmehr des Salpetergases dauerte mehrere Wochen lang fort und am Ende des Processes fanden sich in der Flüssigkeit blos Zucker und eine nicht kleine Menge Salpetersäure, aber keine Spur von Alkohol.

Ich habe im Laufe meiner zymotechnischen Untersuchungen ein einfaches Mittel entdeckt, die hiesigen Weine in wenig Tagen so zu verbessern, dass sie den französischen leichten Weinen ähnlich werden, und bereits Gelegenheit genommen, es im Grossen anzuwenden. Ich würde es nennen, wenn ich nicht befürchten müsste, dass man es benutzen möchte, um fremde Weine nachzukünsteln.

Auch mein vor vielen Jahren angestellter, erst in *Gilbert's Annalen* und dann im ersten Hefte meiner *Beiträge*

zur physikalischen Chemie beschriebener Versuch über die Gährung-erregende Wirkung des Kohlensäuregases auf süsse Obst- und Beerenfrüchte wurden bei jenen Vorträgen wiederholt und dabei sowohl für mich wie für meine Zuhörer die Ueberzeugung gewonnen, dass die frischen, noch ganz unverletzten Früchte, welche in ihrem Safte ausser Zucker auch Ferment enthalten, selbst in *absolut reinem* Kohlensäuregas in Gährung gerathen. Einige Chemiker haben die Wahrheit dieses Resultats bezweifelt, aber gewiss nicht in der Absicht, um meine Arbeit verdächtig zu machen, sondern wohl nur darum, weil Gay-Lussac, einige Jahre früher, das Sauerstoffgas als die erste materielle Bedingung der Mostgährung erkannt hatte. Aus meinen Versuchen folgt, wenn man logisch richtig schliesst, dass in Gay-Lussac's Experiment das Sauerstoffgas nicht primitiv, sondern secundär d. h. kohlensäurebildend und nur als Kohlensäure gewirkt haben könne. Es würde eine blose und für Gay-Lussac beleidigende Höflichkeit sein, wenn man nach einer solchen Erfahrung den Schluss, den dieser so ausgezeichnete Physiker aus den Resultaten meiner Versuche gezogen hat, jetzt noch ohne Weiteres als richtig anerkennen oder ihn gegen jeden Zweifel in Schutz nehmen und vertheidigen wollte und ich stehe daher nicht an, die Ueberzeugung auszusprechen, dass es nicht Sauerstoffgas, sondern nur Kohlensäuregas sein kann, was den Gährungsprocess jener Früchte bedingt oder einleitet. Wie aber dasselbe wirkt, kann bei unserer noch so mangelhaften Kenntniss von der Natur des Ferments nicht angegeben werden. *) Mir genügt vor der Hand die Erfahrung, denn diese erlaubt, manche interessante Betrachtung über die analoge Wirkung

*) Kölle: *Ueber das Wesen und die Erscheinung des Galvanismus p.* 160 stellt hierüber die Ansicht auf, welche Gay-Lussac's und Döbereiner's Beobachtungen versöhnt, dass die Kohlensäure, welche Döbereiner den Gährungsprocess einleiten sah, von den Früchten zerlegt und durch Oxydation eines Stoffes Ferment gebildet worden sei, eine Ansicht, die durch die bekannten Wirkungen lebender Pflanzen auf die Kohlensäure einige Wahrscheinlichkeit erhält. Vergl. übrigens *Fechner's Repertorium der org. Chemie, Bd. I.* 1567. d. H.

jener 2 Gasarten auf Thiere und Pflanzen anzustellen und den Geist zu beschäftigen.

Ich habe noch nicht versucht, ob auch Bierwürze durch Kohlensäuregas in Gährung versetzt werde. Bei meinen zymologischen Vorträgen machte ich meine Zuhörer auch auf die bis jetzt noch nicht allgemein benutzte Anwendung eines Gerstenmalzsyrups zur Darstellung verschiedener Arten des Biers zum häuslichen Gebrauche aufmerksam. Ich habe zuerst die Bereitung eines solchen Syrups hierzu in meiner kleinen Schrift: *zur Gährungschemie*, in Vorschlag gebracht. Dieser Syrup könnte, um ihn möglichst haltbar zu machen, mit etwas Hopfen gewürzt und bis zur Extraktconsistenz eingedickt im Handel gebracht werden. Beim Abdampfen des flüssigen Malzextrakts zu Malzsyrup wird alles Amylon, welches noch im ersteren vorhanden ist und welches das daraus hervorgehende Bier so sehr zur Säuerung disponirt, durch die Reaktion des Klebers in Malzzucker verwandelt und so ein Produkt erzielt, welches, in Wasser aufgelöst und mit Ferment in Gährung gesetzt, ein mehr wein- als bierartiges Getränk liefert.

Ueber die Darstellung künstlicher Weine habe ich gleichfalls viele Versuche angestellt. Doch diess ist ein Gegenstand, worüber nur unser Nathusius sprechen darf. Dieser in jeder Hinsicht ausgezeichnete und so vielseitig thätige Mann hat es in der Bereitung solcher Weine am weitesten gebracht, denn die Proben von seinem zymochemischen Fabrikat, welche derselbe mir Behufs meiner Vorlesungen über Gährungschemie gütigt mitgetheilt, lassen in der That nichts mehr zu wünschen übrig.“

III.

Nachträge zu den Untersuchungen über die fetten Oele Deutschlands etc. in d. J. Bd. 2. 349. und Mittheilungen über die Gewinnung des fetten Oeles der Weintraubenkerne.

Vom Prof. Dr. G. Schübler.

(Aus einem Schreiben desselben an den Herausgeber vom 24. März d. J.)

---

1) *Nachträgliche Bemerkungen zu B. 2. p. 349 u. f. d. J.**)

Das fette Oel der Tabaksamen (von Nicotiana Tabacum) Seite 355 u. 381 des 2ten Bandes, welches bei — 12° R. noch völlig dünnflüssig ist, wird bei — 14° — 15° R. sehr dickflüssig, breiartig, wobei es eine graulichgelbe Farbe erhält, mit zunehmender Kälte nimmt diese Dickflüssigkeit zu und bei — 20° R. bildet es eine feste zusammenhängende unschlittartige Masse von graugelber Farbe.

Das fette Oel der Nachtviole (Hesperis matronalis L.) Seite 361 und 381 desselben Bandes, welches gleichfalls bei — 12° R. noch völlig dünnflüssig ist, wird bei — 14 — 15° R. etwas dickflüssig, ohne jedoch noch seine braune Farbe zu verändern, bei — 20° R. wird es zwar sehr dickflüssig breiartig, wobei es eine trüb-grünlichbraune etwas hellere Farbe als zuvor annimmt, noch bildet es jedoch keine feste zusammenhängende Masse.

Das fette Oel der Kirschkerne (von Prunus Cerasus L.) welches in einigen der an Kirschen so reichen Thäler der würtembergischen Alp bereitet wird (Seite 336) hat eine klare hellgelbe Farbe und einen angenehmen dem Oel der Pflaumenkerne etwas ähnlichen Nebengeschmack, wenn es rein mit Sorgfalt in der Kälte ausgepresst wird; ich fand

*) Einige kalte Tage des letzten Winters gaben dem geehrten Hrn. Verf. namentlich Gelegenheit den Gefrierpunkt einiger Oele zu bestimmen, welche er erst nach seiner ersten Reihe von Versuchen erhalten hatte. d. H.

sein spec. Gewicht bei + 12° R. = 0,9239; es verdickt sich bei — 14° R. zu einer gelben dicken breiartigen Masse, bei — 18° ist es zusammenhängend von unschlittartiger Consistenz und gelber Farbe.

2) *Darstellung des fetten Oeles aus den Kernen der Weintrauben.*

Ob es gleich schon lange bekannt ist, dass die Kerne der Weintrauben viel fettes mildes Oel enthalten, so wurde bis jetzt doch in keiner Provinz Deutschlands davon mit Erfolg Gebrauch gemacht, bei einzelnen in Würtemberg im Kleinen angestellten Versuchen *) zeigte sich, dass die Ergiebigkeit an Oel zu gering ist, um sie im Grossen mit Vortheil auf Oel benüzen zu können. Die Ursache dieser misslungenen Versuche scheint jedoch nicht sowohl in dem zu geringen Oelgehalt, als vielmehr in dem mangelhaften Verfahren zu beruhen, welches man anwandte, um das Oel aus den Kernen abzuscheiden. Nach den Versuchen von Fontenelle**) geben 60 Pfd. Kerne 6 — 10 Pfunde Oel, die Trester von 1 Mud (= 188 Pinten) Wein enthalten im Mittel 60 Pfd. Kerne. Ein Eigenthümer, der 1500 Mud Wein keltert, kann gegen 90 — 150 Centner Traubenkernöl gewinnen, die Trester, dieser Benutzung ungeachtet, noch zur Bereitung von Weingeist oder Grünspan verkaufen und den Rückstand der Kerne als Brennmaterial benutzen. Hieraus lässt sich schliessen, welche grosse Menge Oel jährlich in den Weingegenden Deutschlands verloren geht; in Würtemberg allein lässt sich dieser Verlust jährlich auf 340,000 Pfunde berechnen. ***).

Das nähere Verfahren, nach welchem in Italien das Oel der Weintraubenkerne mit Erfolg dargestellt wird, ist dieses:

Man verwandelt die Traubenkerne durch vertikale Mühlsteine, ähnlich denen, welche man in den Loh- und Olivenölmühlen gebraucht, unter Zusatz von etwas Wasser

*) Siehe pag. 365 des 2ten Bandes dieser Zeitschrift Jahrg. 1828.

**) *Journal de Chimie medicale. Fevrier* 1827. *pag.* 66.

***) *Correspondenzblatt des landwirthschaftl. Vereins. Stuttgart bei Cotta. 2ter Band. pag.* 197.

in ein möglichst feines Pulver, indem die Menge des zu erhaltenden Oels mit der Zerkleinerung der Kerne in geradem Verhältniss steht. Dieses Pulver wird mit $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Wasser von 40° R. in einem kupfernen Kessel angerührt und so lange mässig erwärmt, bis sich aus der teigartigen Masse etwas Oel zwischen den Fingern ausdrücken lässt, hierauf in Tücher, die aus Haaren und Hanf gefertigt sind, gebracht und in einer Quittenpresse ausgepresst; mit dem Rückstande wird dann noch einmal auf gleiche Weise verfahren.

Vortheilhafter ist es, die Erwärmung und Befeuchtung der gepulverten Kerne durch Wasserdämpfe zu bewirken.

Vergleichende Versuche zeigten, dass die Kerne von weissen Trauben weniger ölreich sind, als die der schwarzen; dass frische Kerne viel mehr Oel geben als alte. Traubenkerne von kraftvollen Weinstöcken geben mehr Oel als die von alten, letztere etwas mehr als diejenigen von zu jungen Reben.

Auch die Kerne von verschiedenen, jedoch gleichgefärbten, Traubenarten geben verschiedene Mengen von fettem Oel. Das Oel aus frischen Traubenkernen ist goldgelb, aus alten bräunlich und von scharfem Geschmack. Ersteres ist, wenn es kalt gepresst wird, mild und fast geruchlos, hat man Erhitzung angewandt, so besitzt es einen etwas scharfen Geschmack, welchen man ihm durch Behandeln mit $\frac{1}{10}$ Schwefelsäure und Auswaschen mit Wasser entziehen kann.

Hinsichtlich seiner Anwendung giebt dieses Oel frisch im kalten Zustande bereitet, ein sehr gutes Speiseöl; als Brennöl hat es vor dem Nussöl Vorzüge, ja es wetteifert, sowohl in Beziehung der Helligkeit seiner Flamme, als auch dadurch, dass es weder Geruch noch Rauch verbreitet, mit dem Olivenöl.

Der Luft ausgesetzt wird dieses Oel braun und ranzig, es erhält widrige Eigenschaften und die Consistenz eines dicken Terpentins; durch Alkalien wird es sehr gut saponificirt, 3 Pfd. geben 4 Pfd. 10 Unz. einer gelblich-grauen Seife, deren Consistenz viel weicher ist, als die der Olivenölseife.

IV.

Ueber Alexander Beatson's neues Ackerbausystem ohne Mist, Kalk und Brache, mit Hinsicht auf Dr. C. Sprengel's neue Erfahrungen im Gebiete der Agriculturchemie.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Unter dem Titel: *Neues Ackerbausystem ohne Mist, Kalk und Brache,* erschien im vorigen Jahre in England eine Schrift von Beatson, welche als ganz vorzüglich die Wirkung *des gebrannten Thones* als Beförderungsmittel der Vegetation empfiehlt. Hr. G. H. Haumann (Pfarrer zu Gross-Körner) übersetzte dieselbe (Ilmenau 1828) mit der Abänderung des Titels des Originals, statt: ohne Mist, *Kalk* und Brache, ohne Dünger, *Pflug* und Brache. Der Uebersetzer sagt über diese Abänderung des Titels „Kalk wurde nämlich bisher in England für ein unumgänglich nothwendiges Düngmittel, besonders beim Weizenbau, gehalten. Da dieses nun in Deutschland nicht der Fall ist, der Verfasser aber bei der Bearbeitung des Bodens nach seinem neuen Systeme sich des Pfluges fast gar nicht mehr bedient, so hat sich der Uebersetzer erlaubt, das im Titel befindliche Wort *Kalk* in *Pflug* zu verwandeln.“

Ein doppelter Zweck veranlasst mich, die Aufmerksamkeit denkender Landwirthe auf diese Schrift zu leiten, und ihnen vorläufig die Anstellung einiger diesen Gegenstand betreffenden Versuche von mir mitzutheilen. Es muss nämlich zuerst untersucht und beobachtet werden, ob wirklich der gebrannte Thon ohne allen organischen Dünger und auf verschiedenen Arten des Bodens angewendet, die Vegetation so kräftig zu unterstützen vermag, und zweitens, wie eine solche Wirkung — angenommen sie finde wirklich

statt — mit den neuen Erfahrungen, welche uns Hr. Dr. Sprengel's höchst wichtige Lehren über Agriculturchemie an die Hand geben, in Einklang zu bringen sind. Seit langer Zeit hat wohl die Agriculturchemie sich keiner so reichen Belehrung zu erfreuen gehabt, als sie uns die Sprengel'schen Arbeiten versprechen, und um so mehr wird es allen denen, die sich mit diesem Gegenstande beschäfügen, zur Pflicht, sie aller Orten zu berücksichtigen.

Nicht allein, dass Hr. Dr. Sprengel uns zuerst genau mit dem Wesen des Humus, der Humussäure, und der humussauren Verbindungen bekannt gemacht hat, sondern es versprechen uns seine Beobachtungen auch endlichen Aufschluss über die Wirkung einzelner Bestandtheile des Bodens auf die vorzügliche Ausbildung einzelner Pflanzengattungen. Wir dürfen hoffen in der Folge mit der Anwendung der sogenannten künstlichen Hülfsmittel nicht mehr so im Dunkeln zu tappen, sondern jeder Pflanzengattung diejenigen Bestandtheile in dem Boden mitzutheilen, welche sie zu ihrer möglichst vollkommnen Ausbildung bedürfen. Bei der fernern Bearbeitung dieses Gegenstandes müssen wir uns durchaus von allen Vorurtheilen und gefassten Ansichten frei zu machen suchen. Ich selbst bin mit vielen andern der Meinung gewesen, dass mehrere nicht organische Bestandtheile der Pflanzen nur zufällig von ihnen aufgenommen werden, und dass andere durch Einwirkung der Lebenskraft in ihnen auf unbekannte Weise aus Elementen gebildet werden u. s. w.

Davy in seiner Agriculturchemie. Berl. 1814. spricht sich S. 143 folgendermaasen über diesen Gegenstand aus: Die Mineralsäuren, die Alkalien, Erden, metallische Oxyde und salzige Zusammensetzungen (er meint hier die im Mineralreiche vorkommenden) müssen, ungeachtet sie für die Oekonomie der Pflanzen nothwendig sind, doch vorzüglich in Beziehung auf den Ackerbau von geringerer Wichtigkeit, als die übrigen Bestandtheile betrachtet werden, und wie man aus Saussüre's, so wie aus andern Versuchen ersieht, *fallen sie in derselben Pflanzengattung verschieden*

aus, wenn sie in verschiedenem Boden gebauet wurden. Dieser Annahme widersprechen die Erfahrungen von Schrader und mir. Dieselben Pflanzen in verschiedenen Arten des Bodens erzeugt, gaben uns wenigstens gleiche Mengen Aschen, aus gleichen Bestandtheilen zusammengesetzt, s. *Samml. chemischer Abhandlungen B.* 3. *S.* 190 — 198.

Es lassen sich mithin in Rücksicht auf die früher sogenannten ausserordentlichen Bestandtheile der Pflanzen drei verschiedene Ansichten aufstellen, als 1) sie sind zufällig und ihr Vorhandensein im Ackerboden ist ohne besondern Einfluss auf die Ausbildung der Pflanze, oder 2) sie sind wesentlich und die Pflanze gedeiht um so besser, wenn sie diese ihr zugehörigen Bestandtheile im Boden vorfindet, oder 3) eben so wie die Pflanze ihre eigentlich organischen nähern Bestandtheile aus Elementen bildet, so wohnt ihr auch die Eigenschaft bei, nicht organische Körper durch den Vegetationsprocess neu zu bilden. Wenn nun überdies noch einige annehmen, dass nicht organische Körper, wie s. B. gebrannter Kalk und Thon an und für sich ohne Humus die Vegetation kräftig unterstützen können *), so wird es, besonders in Bezug auf Sprengel's neue Erfahrungen (s. z. B. die höchst wichtige Bearbeitung der Wucherblume und des Bodens, aus welchem sie empor wuchs, s. dieses Journal B. 4. H. 3. S. 344) um so nothwendiger, fortdauernd erläuternde Versuche über diesen Gegenstand anzustellen.

Die nun im Folgenden von mir mitzutheilenden für diesen Sommer eingeleiteten Versuche haben den Zweck 1) den von Beatson angegebenen Nutzen des gebrannten Thones für hiesigen Boden und Klima zu bestimmen, und 2) in Erfahrung zu bringen in wie fern die Humussäure mit verschiedenen Basen im Boden in Verbindung gebracht, die Vegetation mehr oder weniger unterstütze, und sodann

*) Ich erinnere bei dieser Gelegenheit an eine interessante, ich weiss nicht wo, mitgetheilte Beobachtung Kastner's, dass durch *die Sonne bestrahlter Kalk*, das Wachsthum der Pflanzen kräftiger unterstütze, als im Dunkeln gehaltener. Sollte vielleicht der Thon bei dem Glühen Licht absorbiren? Bei einem so wichtigen Gegenstande ist wohl Alles zu berücksichtigen.

3) zu prüfen, welche Bestandtheile sich in den in verschiedenartigen Gemengen der Ackererde erzeugten Pflanzen nach beendigter Vegetation vorfinden.

Der Hauptinhalt der oben angeführten Schrift ist nun der: gebrannter und gepülverter Thon in einem durch passliche Werkzeuge (den Schröpfer, die Stoppelhacke u. a. s. Taf. 1 des Werks abgebildet) gehörig locker gemachten Boden, in bedeutender Menge eingestreut, macht jede Kalk- oder Mistdüngung überflüssig. So sagt der Verf. S. 27. „Ich besitze jetzt 4 Oefen zum Thonbrennen, die zusammen 800 Karren Thon fassen, und mit welchen ich im Laufe eines Jahres 1600 bis 2100 Karren zu brennen im Stande bin. Ich habe also auf meinem Gute stets einen vortrefflichen Dünger in Menge vorräthig, und kann ihn überall, wo es nöthig ist, alsbald anwenden. Gewöhnlich lasse ich auf den Acre (1 Acre = 43,560 Quadr. Fuss oder ziemlich 1 Magdeburger Morgen) zwanzig Karren oder 320 Bushel (1 Bushel = 1 Kub. F. 450 Kub. Zoll) gebrannten Thon ausstreuen.“ An einer andern Stelle der Schrift S. 97. sagt Beatson, er habe während der letztern 6 Jahre nicht *ein einziges Fuder* Mist auf sein Ackerland (des Gutes Knowle in der Grafschaft Sussex) bringen lassen, mit Ausnahme einiger Acres Kartoffeln. Er wende den Mist nur bei den Hopfenpflanzungen an, und was da noch übrig bleibe, streue er auf die Wiesen aus. Von dem Boden des Gutes wird S. 91 gesagt, er sei im Allgemeinen zäh und bindend, habe vielen *Thon*, und halte die Feuchtigkeit auf der Oberfläche zurück. Er trockne durch die Sonnenhitze so aus, dass er hart wie Ziegelstein werde. Diesem nach scheint es ein magerer Thonboden zu sein. Demohngeachtet muss wohl dieser Boden, vermöge lange vorhergegangener Cultur, Humus, Humussäure und humussaure Basen enthalten, und wenn Beatson den Thon geradezu als Dünger betrachtet, so wird es doch nach Sprengels Beobachtungen (s. B. 2. H. 4. S. 451 dieses Journ.) wahrscheinlicher, dass das Wirkende hier die sich bildende humussaure Thonerde ist, und es steht zu erwarten dass

die angegebene kräftige Wirkung des Thones dann aufhören werde, wenn der Boden an Humus früher oder später erschöpft sein wird. Da schwach gebrannter Thon (Thonsilicat) leichter Säuren aufnimmt als gewässerter, so lässt sich demnach auch die bessere Wirkung des gebrannten Thones erklären.

Es verdient hier übrigens noch bemerkt zu werden wie schon früher hie und da gebrannter Thon als Düngmittel empfohlen worden ist, s. z. B. Robert Sommerville *Uebersicht der Düngemittel*, übers. v. Wichmann. Leipz. 1800. S. 169, 222, 264 und 675, auch führt Beatson selbst in seinem Werke ähnliche Erfahrungen der Engländer Curven, Boyd, Cartwright-Cray u. m. anderer an.

Nach allen diesen vorläufigen Bemerkungen theile ich nun die von mir eingeleiteten Versuche, deren Resultate ich in der Folge genau angeben werde, mit.

1) *Versuch mit gebranntem Thone auf dem Acker.*

Das Ackerland, auf welchem ich diesen Versuch eingeleitet habe, liegt $\frac{1}{2}$ Stunde von Freiberg. Die fruchtbare Oberkrume dieses Ackers ist zwischen 4 und 5 Zoll tief, und darf höchstens $4\frac{1}{2}$ Zoll tief gepflügt werden. Sie ist durch die Verwitterung des Gneises in Verbindung mit fortdauernder Cultur entstanden, und, wie alle Aecker unsers Hochlandes, sehr düngerbedürftig. Bei ziemlicher Lockerheit, zu den gemischten Bodenarten gehörig, ist sie mit mehreren kleinen Gneis- und Quarzsteinchen vermengt. *) Der Untergrund besteht aus halb verwittertem Gneis, von den Bergleuten Gems genannt. Dieser Gems liegt 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss hoch und geht allmählig in festen Gneis über. An einigen Stellen besteht der hiesige Untergrund aus Lehm. Auf einem solchen kommen die Obstbäume besser als im Gems fort. Der Acker selbst war 1826 stark angedüngt und mit Kartoffeln bestellt. 1827 trug er als zweite Frucht Som-

*) Eine genauere analytische Prüfung dieser Oberkrume beschäftigt mich jetzt, und deren Resultat soll im Spätherbst mit angegeben werden.

merroggen und 1828 Hafer. Er heisst nun, nach hiesiger Art, ausgesogenes Feld, und sollte entweder Brache liegen oder allenfalls gekalkt und mit Hafer und Klee bestellt werden.

Von diesem Acker sind nun 1000 Quadratfuss durch mehrmaliges Pflügen und Eggen gehörig vorbereitet. Der gebrauchte Thon ist eine Art von Töpferthon, welche sich in der Nähe von Freiberg unter einem Lehmlager findet. Er wurde in einem Haufen mit Holz und Holzkohle leicht gebrannt und zu Pulver gestampft. Von diesem Thonpulver sind nun am 24 April dieses Jahres 10 C. Fuss (Leipz.) auf obige 1000 Quadr. Fuss Ackerland ausgestreuet, durch die Egge vermengt und am 25sten mit 2 Metzen Sommerroggen besäet worden. *) Als Gegenprobe sind 1000 Q. Fuss ohne alle weitere Düngung vorbereitetes Land ebenfalls mit 2 Metzen Sommerroggen bestellt worden.

2) *Versuche in Blumentöpfen.*

Versuch 1. Es wurde ein Topf zur Gegenprobe mit 6 Pfd. weissem ausgeglüheten feinem Quarzsande gefüllt.

Versuch 2. In Rücksicht auf die von Beatson angegebene Wirkung des Thones bekam der zweite Topf ein Gemenge aus 6 Pfd. desselben Sandes und 24 Loth schwach gebrannter Porzellainerde von Aue bei Schneeberg.

Versuch 3. In Rücksicht auf die Wirkung der Verbindung der Basen mit Humussäure hatte ich mir eine humusreiche Buchenlauberde **) aus der Gegend von Wiesenbad bei Annaberg verschafft. Vorläufige Versuche mit dieser Walderde zeigten mir, dass 1000 Grane derselben im trocknen Zustande bei dem Sieden mit Wasser unter gelindem Aufbrausen 33 Gran basisch kohlensaures Natron auf-

*) Da von obigen 1000 Quadr. Fuss mit Thon bestreuet noch etwas unbesäet übrig blieb, so liess ich Tages darauf einige Hände voll Sommerweizen auf dasselbe aussäen.

**) Die genauere Analyse dieser Walderde ist in Arbeit, und ihre Resultate werden im zweiten Abschnitte dieser Abhandlung mit angegeben werden.

nahmen, ehe eine Grünfärbung des Kohlaufgusses sich zeigte. Dieser Erfahrung zu Folge setzte ich der Walderde, welche in jedem Topfe mit Sand vermengt werden sollte, zuvor so viel von einer jeden Basis zu, dass ich glauben konnte, sie werde sich allmählig im feuchten Zustande mit der Basis sättigen. Der Topf N. 3 bekam 6 Pfd. Sand, 1 Pfd. Walderde und 2 Loth gebrannte Porzellainerde.

Versuch 4. Die Füllung des Topfes bestand aus 6 Pfd. Sand, 1 Pfd. Walderde und 2 Loth Aetzkalkhydrat.

Versuch 5. 6 Pfd. Sand, 1 Pfd. Walderde und 2 Loth gebrannte Magnesia. Da von Mehreren angenommen wird, dass die Talkerde einen nachtheiligen Einfluss auf die Vegetation äussere, so soll der Ausfall dieses Versuches auch über diese wahrscheinlich unrichtige Annahme, wenigstens in Hinsicht auf die Vegetation des Roggens, mit entscheiden. Der Glaube an die Schädlichkeit der Talkerde für die Vegetation war bis jetzt so fest, dass mehrere Mineralogen in ihren Lehrbüchern der ökonomischen Mineralogie die Oekonomen vor dem Gebrauch eines talkhaltigen Kalkes warnen, und doch findet auf dem Rücken der verwitterten Talkgebirge, z. B. bei Waldheim und Zöblitz in Sachsen, die kräftigste Vegetation statt.

Versuch 6. 6 Pfd. Sand, 1 Pfd. Walderde, 2 Loth Barythydrat.

Versuch 7. 6 Pfd. Sand, 1 Pfd. Walderde, 2 Loth Aetzkalihydrat.

Versuch 8. 6 Pfd. Sand, 1 Pfd. Walderde, 2 Loth Aetznatronhydrat.

Versuch 9. 6 Pfd. Sand, 1 Pfd. Walderde und 3 Loth ätzender Ammoniakgeist.

Versuch 10. Der 10te Topf wurde als Gegenprobe mit 40 Loth Walderde für sich gefüllt.

Versuch 11. 40 Loth Walderde und 1 Loth Mehlkalk.

Versuch 12. 40 Loth Mehlkalk mit 1¼ Loth basisch kohlensaurem Kali.

Jedes dieser 12 gehörig angefeuchteten Gemenge wurde am 13. April mit 10 Gran Sommerroggen = 18 — 20 Kör-

nern bestellt. Die Töpfe sind an einem freien sonnigen Platze aufgestellt worden und sollen nur im Nothfalle begossen, sonst ganz der freien Einwirkung der Atmosphäre überlassen werden.

Am 23sten April wurden noch, um vergleichungsweise mit der Wirkung der Porzellainerde die Wirkung des Töpferthons, von welchem, s. oben, 10 C. Fuss auf den Acker ausgestrenet sind, kennen zu lernen, beschickt:

Versuch 13. 10 Gran Gerste in blossen Sand, und

Versuch 14. 10 Gran Gerste in einem Gemenge aus 6 Pfd. Sand und 1 Pfd. des gebrannten und gepülverten Thons.

In einer über diese Versuche angelegten Tabelle werden nun die Art des Aufgehens des Saamens, die Art des Wachsthums der Pflanzen, die Art der Witterung, und was sich sonst Bemerkenswerthes findet, verzeichnet, und sämmtliche Resultate der Vegetation, so wie der Analysen, sollen späterhin als Fortsetzung dieser Arbeit in diesem Journale mitgetheilt werden. Ausserdem werde ich mir es zum Vergnügen machen, Freunden der Agriculturchemie den Gang der Vegetation dieser Versuche im Laufe dieses Sommers sehen zu lassen, und schliesslich bemerke ich noch, dass ich mit einigen Metzen des oben genannten gebrannten Thones auch einige Versuche bei dem Gemüsebau im Garten anstellen lassen werde.

V.

Einige Bemerkungen über wildwachsende des Anbaues würdige Pflanzen, nebst Mittheilung der Resultate ihrer chemischen Analyse.

Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen.

Da es keinem Zweifel unterworfen ist, dass wir die Fortschritte, welche der Ackerbau in der neuern Zeit gemacht hat, zum grossen Theile dem Anbau mehrerer bei uns wild wachsender Pflanzen, als einiger Gräser, des rothen und weissen Klees, des Spörgels, der Möhren, der Pastinaken u. s. w. zu verdanken haben, so verdienen die Bemühungen einiger Landwirthe, immer mehr wild wachsende Pflanzen anzubauen, sei es nun zur Ernährung der Menschen oder zur Unterhaltung unsers Viehes, gewiss alle Aufmunterung. Aber nur zu oft hört man auch Pflanzen empfehlen, die es durchaus nicht verdienen, angebauet zu werden und dennoch lassen sich manche Landwirthe dazu verleiten, weil die Aussicht auf besseren Gewinn, sie übersehen lässt, dass mehrentheils den Anpreisungen der Pflanzen die wissenschaftlichen Gründe fehlen; doch die Landwirthe überhaupt handeln jetzt rascher als sonst; denn da sie täglich sehen mit welchen Riesenschritten alle Künste und Gewerbe fortschreiten, so wollen auch sie mit ihrem Gewerbe nicht zurückbleiben. Ehemals, als man noch mehr am Alten hing, verhielt es sich hiermit ganz anders, denn wer es sonst nur wagte, ein neues Gewächs zur Aufnahme in den Fruchtwechsel anzuempfehlen, der konnte bestimmt darauf rechnen, von allen Seiten angefeindet zu werden. Die Kartoffeln und der rothe Klee können als Belege hierzu dienen. Die Vorurtheile sind allmählig verschwunden, wir dürfen uns deshalb glücklich preisen! —

Unter den vielen bei uns wild wachsenden Pflanzen sind unstreitig noch manche, deren Cultur lohnend sein wird, und so lange dieses der Fall ist, handelt man, einzelne Fälle abgerechnet, gewiss thörig daran, Futterpflanzen aus fremden Welttheilen kommen zu lassen. Auch müssen wir erwägen, dass manche unserer im wilden Zustande etwas giftigen, scharfen oder den Menschen und Thieren unangenehm schmeckenden Pflanzen durch die Cultur veredelt werden, d. h. der Boden, das Klima und die Pflege sind im Stande, Körper in ihnen zur Ausbildung zu bringen, welche entweder die giftigen Stoffe umhüllen, oder doch so vorherrschend darin werden, dass die schädlichen Körper dann nicht zur völligen Entwicklung und Wirksamkeit gelangen können. Die wilde Möhre lässt sich hier als Beispiel aufstellen; ihre Schärfe geht nämlich durch den Anbau verloren, denn sie wird dadurch süss und schleimig. — Eben so verringern sich auch die narkotischen oder giftig wirkenden Bestandtheile einiger Pflanzen, sobald sie angebaut werden; so ist z. B. der cultivirte Nachtschatten nicht so giftig als der wildwachsende; besitzt aus diesem Grunde dann aber auch weniger Heilkräfte. — Das Klima besonders verhält sich in dieser Beziehung äusserst merkwürdig, denn bekanntlich können Pilze, die in diesem Klima giftig sind, in einem andern ohne Gefahr genossen werden. Dieselben Pflanzen auf sonnigen Anhöhen vegetirend sind aromatisch, statt dass sie, auf feuchtem Boden wachsend, sich oft als Gifte verhalten, so z. B. Heracleum Sphondylium und mehrere andere Pflanzen aus der Familie der Umbelliferen.

So gewiss es nun auch ist, dass der Anbau vieler wildwachsenden Pflanzen sehr vortheilhaft sein wird, so möchte man sich bei der Auswahl derselben und bevor man ihren Anbau im Grossen unternimmt, doch durch folgende Regeln leiten lassen:

1) Das Vieh, für welches man ein wildwachsendes Gewächs anzubauen gedenkt, muss dasselbe nicht nur gern fressen, sondern es muss sich, auf die Länge der Zeit,

auch wohl dabei befinden. (Hierbei darf man indessen nicht vergessen, dass die Thiere anfänglich oft ein neues Futtergewächs verschmähen, was sie in der Folge mit grosser Begierde und bei gutem Gedeihen verzehren, z. B. Schafe Kartoffeln.) — Ohne einen Versuch der Art mit dem neuen Futtergewächse angestellt zu haben, lässt sich hierüber durchaus nicht zur völligen Gewissheit gelangen, denn obgleich man aus der Analogie wohl folgern könnte, dass z. B. das Trifolium arvense im grünen Zustande, sowohl den Schaafen als dem Rindviehe eine sehr angenehme Nahrung gewähren müsste, weil nämlich beide Thierarten alle übrigen Klearten lieben, und in der Regel Pflanzen derselben natürlichen Ordnung auch verwandte Eigenschaften haben, oder, was einerlei ist, weil ihre chemischen Eigenschaften mit ihrer Form übereinzustimmen pflegen, so findet beim Trifolium avense doch gerade das Gegentheil statt. *)

Wir sehen also hieraus, dass, wenn auch im Allgemeinen Gewächse, die zu einer Pflanzenfamilie gehören, oft sehr gern von den Thieren gefressen werden, es doch auch solche darunter geben kann, welche sie gänzlich verschmähen. — Die Familie der Compositae bietet uns hiervon noch ein recht auffallendes Beispiel dar: Leontodon, Apargia, Bellis, Thrincia, Hieracium, Crepis u. s. w.

*) Da die Samenkörner mancher Leguminosen, wegen ihrer Schärfe und Bitterkeit vom Viehe verschmähet werden, z. B. die der Wolfsbohnen und die des Bohnenbaums, so ist es wohl möglich, dass auch das Trifolium arvense vorzüglich in dem Falle dem Viehe widerlich ist, dass es schon ausgebildeten Saamen enthält. Da indessen auch die Blätter des Trifolium arv. ungern vom Viehe gefressen werden, so kann man wohl annehmen, dass auch sie aus derselben Ursache vom Viehe unangerührt bleiben, aus welcher es die Blätter der Wolfsbohne (Lupinus) verschmähet. — Vielleicht enthalten alle Leguminosen, oder auch nur die zu einer Section gehörenden, ein Organ, durch welches der Brechen und Durchfall erregende Stoff, wie er sich vornämlich im Saamen des Bohnenbaums findet, ausgesondert wird, nur mag dieses Organ in der einen Art weniger ausgebildet sein, als in der andern Art, natürlich muss dieses dann zur Folge haben, dass sich hier nur sehr wenig vom schädlichen Stoffe absondert, und dass er dann auch nicht so leicht nachtheilig wirken kann. — Vielleicht entdecken die Pflanzenphysiologen noch einmal dieses Organ. —

werden vom Vieh sehr geliebt, wogegen Matricaria, Chrysanthemum, Arnica, Centaurea, Gnaphalium, Pyrethrum, Tanacetum, Anthemis u. s. w., nur dann von ihm angerührt werden, wenn es durch grossen Hunger dazu getrieben wird. *) — Eben so oft sehen wir, dass wenn auch im Allgemeinen Pflanzen, die zu derselben Familie gehören, vom Vieh verschmähet werden, es doch oft einige oder auch mehrere Pflanzen darunter giebt, die gern von ihm gefressen werden; so gewährt z. B. der Convolvulus arvensis den Thieren eine sehr gedeihliche Nahrung, obwohl im Allgemeinen die zur Familie der Convolvulaceen gehörenden Gewächse den Thieren widerlich und schädlich sind. Uebrigens dürfen wir niemals aus den Wirkungen, welche die Pflanzen auf den menschlichen Körper hervorbringen, schliessen, dass sie dieselben Wirkungen auch bei den Thieren hervorbringen werden, denn oft ist den Thieren schädlich, was den Menschen nützt und so umgekehrt. —

Bei den Fütterungsversuchen haben wir denn auch noch die Thierart, der wir das Futter reichen, zu berücksichtigen. Schafe fressen z. B. oft Pflanzen sehr gern, welche die Kühe verschmähen und diese wieder lieber solche, welche den Schafen zuwider sind. Das Rindvieh verweigert alle Labiaten und Personaten (etwa das Melampyrum arvense und M. pratense ausgenommen) es frisst mithin nicht gern Thymus-, Veronica-, Salvia, Rhinanthus- und Prunellaarten, wogegen den Schafen die Labiaten eine sehr angenehme und besonders eine sehr gedeihliche Nahrung gewährem. — Das Rindvieh frisst alle Pflanzen gern, welche zu den Cruciferen gehören, als Kohl, Rüben u. dergl., wogegen diese Gewächse von den Pferden nur mit dem grössten Widerwillen angerührt werden. Die Pferde und Schafe lieben die Equisetaceen und verzehren sie auch ohne Nachtheil, statt dass sie dem Rindvieh, wenn es durch Hunger zu ihrem Genusse gezwungen wird, Durchfall und zu-

*) Die erstgenannten Gattungen gehören freilich zu einer sehr verschieden gebauten Abtheilung der Familie und sollten desshalb eine eigene Familie ausmachen.

letzt den Tod verursachen. Die Hypericineeen fressen die Pferde ziemlich gern, wogegen sie den Schafen sehr nachtheilig werden. Hypericum crispum enthält sogar für Schafe ein so heftig wirkendes Gift, dass ihnen schon der des Morgens auf der Pflanze liegende Thau bei der Berührung nachtheilig wird *). — Wiederum giebt es aber auch ganze Pflanzenfamilien, die, was ihre Blätter betrifft, wo möglich weder von der einen, noch von der andern Thierart gefressen werden; hierzu gehören unter andern die Pflanzen aus der Familie der Solaneen, und endlich giebt es auch solche Pflanzengeschlechter, die, mit Ausnahme einiger wenigen Arten, sowohl die Pferde und Kühe, als die Schafe und Schweine lieben; zu diesen gehören insbesondere die Gramineen; doch bemerken wir unter diesen auch Arten, die der einen Thierart gedeihlicher als der andern sind. **)

Wollen wir die Pflanzen, welche den Thieren gut bekommen, im Voraus einigermaasen kennen lernen, so müssen wir das Vieh auf den Weiden beobachten; hier folgt es nämlich mehr seinem Instincte und verschont deshalb, sobald es nur vollauf zu fressen hat, wo möglich diejenigen Pflanzen, welche ihm nachtheilig sind; oft aber bemerken wir zu unserer Verwunderung, dass es auch die

*) In den Sandgegenden steht auf den Dreischländereien häufig Hypericum humifusum, aber niemals bemerkt man, dass diese Pflanze von den Schafen verzehrt wird; würden sie durch Hunger dazu getrieben sie zu fressen, so lässt sich nicht daran zweifeln, dass dieses ihrer Gesundheit höchst nachtheilig werden müsste. —

**) Es lässt sich nicht läugnen, dass unsere Kenntnisse, hinsichtlich dieses Gegenstandes, noch sehr mangelhaft sind, denn kaum wissen wir, was für wildwachsende Pflanzen die Thiere fressen, und noch viel weniger ist uns bekannt, bei welchen es sich wohl befindet. Ganze Heerden fallen dieser Unkenntniss oft zum Opfer und deshalb wäre es sehr zu wünschen, dass sich die Landwirthe mehr wie bisher mit diesem Gegenstande beschäftigen möchten; aber Versuche sind hierbei unerlässlich. Die Hirten und Bauern sind in der Regel diejenigen, welche noch am besten wissen, was den Thieren nützt oder schadet. Ich habe auf meinen Reisen hierüber viele Erkundigungen von ihnen eingezogen, ich habe während meiner ökonomischen Praxis selbst manche Erfahrungen darüber gesammelt und sowohl diese als jene werde ich in der Folge zur öffentlichen Kenntniss bringen. —

giftigen Pflanzen ohne Nachtheil verzehrt, allein bei näherer Betrachtung sehen wir dann, dass auf den Weiden auch Pflanzen vorkommen, durch deren Genuss die Stoffe der schädlichen Pflanzen unwirksam gemacht werden, indem sie Stoffe enthalten, wodurch die Schärfe der schädlichen Pflanzen gleichsam neutralisirt wird. Weiter unten wollen wir diesen wichtigen Gegenstand näher betrachten.

Bei der Ausmittelung der schädlichen und nützlichen Pflanzen durch das Weidevieh haben wir allerdings aber auch darauf Rücksicht zu nehmen, ob die Weiden nur wenige, oder ob sie viele Pflanzenarten tragen, denn je mehr Arten vorhanden sind, um so eher werden wir sehen können, welchen vom Viehe besonders nachgestellt wird, wogegen wir, sobald nur einige darauf wachsen, leicht irre geführt werden können. Gänzlich dürfen wir uns indessen nicht auf den Instinkt der Thiere verlassen, denn er ist abgestumpft durch unsere Pflege und wir sehen deshalb gar häufig, dass sie Gewächse mit grosser Begierde verzehren, die ihnen später oft den Tod zuziehen; so z. B. verzehren die Schafe im Herbst mit grosser Begierde Agrostis alba, A. vulgaris und A. canina und doch werden sie, sobald sie keinen Zugang zu bittern, adstringirenden und aromatischen Pflanzen haben, leicht faul danach. — Dass es wirklich Pflanzen giebt, die dem Viehe in der einen Jahreszeit gedeihlich, in der anderen dagegen nachtheilig sind, ist keinem Zweifel unterworfen und höchst wahrscheinlich rührt dieses von dem Vorhandensein gewisser Substanzen bei irgend einem Alter der Pflanzen her, entschieden ist es z. B., dass Lichen rangiferinus L. den Schafen im Herbste nicht gut bekömmt, wogegen es ihnen im Frühjahr und Winter (wohl wegen der bittern Substanz) eine sehr gedeihliche Nahrung gewährt. — Wer möchte nicht zugeben, dass uns auch in dieser Rücksicht noch viel zu erforschen übrig bleibt? —

2) Will man den Werth, welchen eine Pflanze als Futtergewächs hat, ganz genau ausmitteln, so ist durchaus eine chemische Untersuchung derselben erforderlich; denn

ein angestellter Futterversuch liefert über den wahren Werth der Pflanzen niemals ein zuverlässiges Resultat, indem sowohl die Art, als das Alter und die jedesmalige Disposition des Thieres, grossen Einfluss auf die Aneignung der Pflanzen-Nahrungstheile ausüben. Bei der chemischen Untersuchung muss besonders darauf Rücksicht genommen werden, wie sich das Gewicht des Wassers und der Pflanzenfaser zu dem Gewichte ihrer übrigen Bestandtheile verhält; ferner: wie gross die Menge der viel Nahrung gebenden feuerfesten Theile, als Kochsalz, Knochenerde u. s. w. und die Menge der übrigen feuerfesten keine oder nicht viel Nahrung gebenden Theile, als Kieselerde und Alaunerde ist. Der Wassergehalt der Pflanze, so wie die Menge der vorhandenen Pflanzenfaser, muss ganz besonders berücksichtigt werden, weil eine grosse Menge Feuchtigkeit, besonders den Schafen leicht schädlich wird, und weil die Pflanzenfaser sehr kräftig der Verdauung wiedersteht. — Je mehr übrigens die Substanzen der Pflanzen dem Körper der Thiere, für welche man sie anzubauen denkt, entsprechen, einen um so grösseren Werth haben sie natürlich für diese Thierarten. — Pflanzen z. B., welche man auf Schafweiden cultiviren will, sollen reich an Kochsalz, Bitterstoff, Gerbestoff, aromatischen Theilen, phosphorsaurer Kalkerde und stickstoffhaltigen Körpern sein, weil erstere die Verdauungswerkzeuge der Schafe in gehöriger Kraft erhalten und letztere sehr viel zur Vermehrung ihrer Wolle beitragen. Sorgt man also nur für das Vorhandensein von Pflanzen auf Schafweiden, welche die genannten Körper enthalten, so werden die Thiere nicht nur gesund bleiben, sondern sie werden auch grossen Nutzen durch ihren Wollertrag gewähren. — Pflanzen, die wir für Rindvieh, besonders für Milchkühe anzubauen gedenken, können dagegen schon viele wässrige Theile enthalten, indem sie hier, zur Erzeugung von Milch viel beitragend, eine gute Ableitung finden. Aber die Pflanzen, welche für Kühe bestimmt sind, müssen zugleich auch diejenigen Körper besitzen, welche wir ausser dem Wasser noch in der Milch antreffen,

sie sollen daher reich an Natron, Chlor, Schwefel, Phosphor, Kali, Kohlenstoff und Stickstoff sein. — In der Regel geben Kühe die mehrste Milch nach denjenigen Gewächsen, welche einen bittern (aber keinen scharfen) Milchsaft enthalten, wozu mehrere Pflanzen aus der Familie mit zusammengesetzten Blumen (Compositae) z. B. Leontodon, Hypochaeris, Sonchus und mehr dergl. gehören. Die Kühe geben um so mehr Milch, je reicher dieser Milchsaft an Zucker, Pflanzeneiweiss, Pflanzenleim, Gummi, Schleim, phosphorsaurer Kalkerde, Kochsalz und salzsaurem Kali ist. — Pflanzen, deren Milchsaft den Thieren schädlich wird, z. B. der der Euphorbien, enthält dagegen ein scharfes Harz.

Obwohl wir bei der chemischen Untersuchung derjenigen Pflanzen, die wir als Futtergewächse anzubauen gedenken, stets auf die etwa darin vorkommenden scharfen und narkotischen Bestandtheile Rücksicht nehmen müssen, so ist es bei dem jetzigen Stande der chemischen Analyse rücksichtlich der organischen Körper, doch unmöglich geringe Mengen dadurch aufzufinden. Wir sehen z. B. aus der Fütterung mit Kartoffelkraut, dass es einen scharfen oder narkotischen Stoff enthalten muss, weil die damit gefütterten Thiere einen heftigen Durchfall bekommen, und dennoch ist es uns bisher unmöglich gewesen, den Stoff, welcher dieses verursacht, auf chemischem Wege nachzuweisen. Da mithin auch eine sehr geringe Menge des narkotischen Stoffs, bei fortgesetztem Genusse der Pflanzen, den Thieren nachtheilig werden kann (wie wir dieses z. B. bei der Fütterung der Pferde mit rohen Kartoffeln wahrnehmen) so ist es, um den Werth einer neuen Futterpflanze in jeder Rücksicht kennen zu lernen, durchaus erforderlich, der chemischen Analyse einen Futterversuch vorangehen zu lassen, und zwar darf dieser sich nicht auf einige Tage beschränken, sondern er muss Monate lang fortgesetzt werden.

3) Zu den Eigenschaften, welche die Anbauung wildwachsender Pflanzen besonders empfehlen, gehört auch, dass sie lange, in den Untergrund dringende Wurzeln trei-

ben, denn dadurch tragen sie mittelbar zur Verbesserung der Ackerkrume bei, und leiden obendrein auch weniger von ungünstiger Witterung. Tief in den Untergrund gehende Wurzeln holen nämlich die hier befindlichen Nahrungsmittel hervor, führen sie den Blättern und Stengeln zu, und diese, vom Viehe verzehrt, geben dann Mist, der die Ackerkrume mit Nahrungsmitteln für Pflanzen mit kurzen Wurzeln versorgt. Vorzüglich werden Pflanzen mit langen Wurzeln dem Landwirthe dadurch nützlich, dass sie die vom Regenwasser in die Tiefe gespülten leicht löslichen Salze hervor holen, wozu insbesondere die Kali-, Natron- und Ammoniaksalze gehören.

4) Ein anderer Gegenstand von Wichtigkeit ist, dass das Gewächs, welches man als Weidepflanze oder behufs der Stallfütterung anzubauen gedenkt, einen reichlichen Ertrag zu geben verspricht. Oft scheint indessen eine wildwachsende Pflanze diesen Erwartungen nicht zu entsprechen, und dennoch übertrifft sie, sobald sie angebauet wird, gute Pflege und den ihr zusagenden Boden erhält, alle unsere Erwartungen. Die Lucerne kann hier als Beispiel aufgestellt werden: im wilden Zustande nämlich erreicht sie die Höhe von 2 bis 3 Fuss, bringt ihren Samen zur Reife und stirbt dann ab; wer sollte nun hieraus wohl folgern können, dass diese Pflanze, sobald wir sie auf einem ihr sehr günstigen Boden anbauen, 3 bis 4 mal im Jahre, jedesmal in einer Länge von 2 bis 3 Fuss abgemäht werden kann?! Eben so verhält es sich mit den Pflanzen, die zum Abweiden dienen: der weisse Klee und die Gräser im wilden Zustande hören gewöhnlich auf, üppig zu vegetiren, sobald ihr Same reif geworden ist, werden sie dagegen fortwährend abgeweidet, so wachsen sie, wenn die Witterung nur einigermaasen günstig ist, das ganze Jahr hindurch fort. Natürlich aber kann man von einer Pflanze auf magerem Sandboden nicht so viel Ertrag verlangen, als auf reichem Lehmboden.

5) Nichts ist erwünschter, als wenn das zum Anbau auserlesene Gewächs recht früh im Jahre zu vegetiren be-

ginnt und zwar so kräftig, dass es entweder bald gemähet, oder bald behütet werden kann. Abgesehen von dem grösseren Ertrage, welchen eine Pflanze hierbei giebt, hat dies auch noch den Nutzen, dass sie dem im Frühjahr oft sehr empfindlich werdenden Futtermangel abhilft; unsere bisher cultivirten Futtergewächse werden zu leicht durch kühle Witterung zurückgesetzt, und vorzüglich deshalb mit möchte man sich nach Futterpflanzen umsehen, die nicht so empfindlich als diese sind. — Wächst eine Pflanze zugleich bis spät in den Herbst hinein, so ist sie natürlich um so schätzenswerther. Wir besitzen mehrere wildwachsende Pflanzen, welche diese Eigenschaft haben und besonders sind es diese, wodurch Schafweiden verbessert werden können.

6) Die Aussaat, oder die Anpflanzung des anzubauenden Gewächses, darf nicht zu hoch kommen, oder die Kosten, welche dieses verursacht, müssen doch jedenfalls im richtigen Verhältnisse mit dem künftigen Ertrage des Gewächses stehen. Ist indess das zu erbauende Gewächs perennirend, so können, aus leicht einzusehenden Gründen, die Kosten der Aussaat oder Anpflanzung schon beträchtlicher sein und natürlich um so beträchtlicher, je länger es ausdauert. Dass die Lucerne, die Esparcette, der weisse Klee und die Gräser so lange ausdauern ist ein Grund mit, weshalb sie so grosse Vorzüge vor vielen anderen Futtergewächsen haben. —

7) Eine Pflanze, die mit Vortheil angebauet werden soll, muss unempfindlich gegen strenge Winterkälte, besonders gegen späte Nachtfröste sein; überhaupt muss sie sich mit unserm sehr veränderlichen Klima vertragen. Von den bei uns wildwachsenden Pflanzen lässt sich schon voraussetzen, dass sie ziemlich unempfindlich gegen die Witterung sein werden, weshalb sie sich denn auch besser zum Anbau eignen, als Pflanzen, die man aus fremden Welttheilen, besonders wenn das dortige Klima wärmer als das unsrige ist, erhält. —

8) Das anzubauende Gewächs muss nicht leicht vom Unkraut überwältigt werden. Hierbei können wir indessen, wie bei allen übrigen cultivirten Gewächsen annehmen, dass die Pflanze, sobald ihr nur die chemische und physische Beschaffenheit des Bodens angemessen ist, auch nicht leicht von Unkräutern leiden wird. —

9) Soll eine neue Pflanze in jeder Hinsicht unseren Wünschen entsprechen, so darf sie auch nicht leicht von Erdflöhen, Würmern und anderem Ungeziefer angegriffen werden. —

10) Endlich muss sich die anzubauende Pflanze, insofern sie zum Abmähen bestimmt ist, auch leicht zu Heu machen lassen. —

Aus diesem Allen geht hervor, dass die Anforderungen, welche wir an ein Gewächs, das mit Nutzen angebauet werden soll, zu machen haben, nicht gering sind, und selten besitzt eine Pflanze alle aufgezählten Eigenschaften, bei welcher wir aber die mehrsten vereinigt finden, deren Anbau im Grossen wird nothwendig erspriesslich sein müssen. Um jedoch sicher zu sein, dass der Anbau nicht misslingen werde, ist es durchaus erforderlich, zuvor noch die physische Beschaffenheit und die chemischen Bestandtheile des Bodens zu erforschen. Nothwendig müssen letztere mit den chemischen Bestandtheilen der Pflanze, d. h. mit ihren feuerfesten Bestandtheilen übereinstimmen; es würde z. B. vergebliche Mühe sein, ein Gewächs, welches Gyps unter seinen feuerfesten Bestandtheilen besitzt, auf einem Boden anbauen zu wollen, der keinen Gyps enthält. (Düngungsmittel können natürlich hierbei ersetzen, was dem Boden fehlt). Bei der Untersuchung des Bodens muss aber nicht nur die Oberfläche, sondern auch der Untergrund berücksichtigt werden, der letztere besonders in dem Falle, dass wir Pflanzen zu erbauen gedenken, welche mit ihren Wurzeln in den Untergrund dringen. Eigentlich aber dürfen die hier befindlichen Körper niemals unberücksichtigt bleiben, besonders diejenigen nicht, welche leicht im Wasser löslich sind, weil solche, wie ich anderwärts schon bemerkt habe,

unter gewissen Bedingungen vermöge der Haarröhrchenkraft allmählig in die Höhe steigen. — Was die physische Beschaffenheit des Bodens betrifft, so haben wir wohl zu erwägen, dass es vergeblich sein würde, eine Pflanze, die wir *nur* auf sehr trocknem Sandboden, *nur* an sumpfigen Orten im wilden Zustande antreffen, auf strengem Thonboden oder auf dürrem Kalkboden erbauen zu wollen. Doch dürfen wir hierbei nicht ausser Acht lassen, dass es auch mehrere Pflanzen giebt, die unter allen möglich physischen Verhältnissen des Bodens gedeihen; nicht aber verhält es sich so, wie ich schon oft gezeigt habe, hinsichtlich der chemischen Constitution des Bodens.

Finden wir bei der chemischen Untersuchung des Bodens, dass er reich an solchen Körpern ist, die vieles zur Erzeugung von Fleisch, Fett, Wolle und Milch beitragen, wozu insbesondere Kochsalz, phosphorsaure Kalkerde und Stickstoff gehören, so müssen wir solche Gewächse zum Anbau auswählen, welche das Vermögen haben, besonders viel von diesen Körpern dem Boden zu entziehen, denn obwohl z. B. fast alle Pflanzen Kochsalz zu sich nehmen, so thun sie dieses doch nicht in gleichem Grade. — Wir lernen dieses Vermögen der Pflanzen kennen, wenn wir die nebeneinander wachsenden der chemischen Untersuchung unterwerfen.

Beim Einsammeln der Pflanzen behufs der Analyse, müssen wir dann auch nur solche nehmen, die recht üppig gewachsen sind, indem wir dann das Massenverhältniss der erforderlich gewesenen Bestandtheile am besten erforschen können. —

Nur durch eine solche gründliche und wissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes können wir Missgriffen aller Art entgehen. Allerdings kann wohl ein Versuch mit dem Anbaue einer neuen Futterpflanze misslingen, behandeln wir aber die Sache nur recht wissenschaftlich, so werden wir hierbei auch schnell das, was etwa der Witterung, und das, was anderen Einwirkungen zur Last fällt, scharf von einander sondern können. Begangene Fehler lassen sich dann

leicht vermeiden und das nächste Mal wird der Versuch günstiger ausfallen. —

Da ich seit längerer Zeit mehrere bei uns wildwachsende, von den Thieren gern gefressene und ihnen gedeihliche Pflanzen mit Aufmerksamkeit beobachtet habe, so sei es mir erlaubt, zuvörderst mehrere dieser Pflanzen namhaft zu machen und vorläufig auch Einiges über ihre Eigenschaften zu erwähnen, weiterhin will ich dann von jeder Pflanze das Nähere mittheilen; ich werde angeben, wie am leichtesten ihr Anbau zu bewerkstelligen sein möchte, welche Bestandtheile ich in ihnen bei der chemischen Untersuchung gefunden habe, und denke noch manches andere hinzuzufügen, was mit dem fraglichen Gegenstande in Beziehung steht. Zugleich wünsche ich aber auch, dass alles dieses bemittelte Landwirthe zum Anbau der genannten Pflanzen bewegen möge, wobei ich ihnen, insofern man es wünschen sollte, gern mit meinen geringen Kenntnissen behülflich sein will. —

Was die Resultate der hier mitgetheilten chemischen Untersuchungen der Pflanzen betrifft, so bemerke ich darüber noch folgendes: da die Untersuchungen *nur für ökonomische Zwecke* berechnet waren, so kam es mir natürlich nicht darauf an, in jeder Pflanze, was wohl hätte geschehen können, einen eigenthümlichen Stoff nachzuweisen. Ich nahm deshalb nur auf ihre nahrungslosen und auf ihre nährenden, adstringirenden, sauren, bitteren und aromatischen Bestandtheile besondere Rücksicht. Vorzüglich suchte ich zu erforschen, wie viel Wasser die Pflanzen im grünen Zustande enthalten und wie viel sich den getrockneten und fein gepulverten Pflanzen durch Wasser, durch verdünntes Aetzkali und durch Alkohol entziehen liess, indem ich glaube, dass sowohl hieraus, als auch aus der dabei zurückbleibenden Pflanzenfaser, am besten ihr Werth als Futter ermässigt werden kann. — Je mehr Theile sich den getrockneten Pflanzen durch kaltes und kochendes Wasser entziehen lassen, desto nährender pflegen sie auch zu sein,

wobei indessen berücksichtigt werden muss, ob sie im grünen Zustande viel oder wenig Feuchtigkeit enthalten. — Die Wasserauszüge habe ich jedesmal noch auf Säuren, Gerbestoff, Bitterstoff, Pflanzenschleim, Gummi, Zucker, Stärke, Pflanzenleim, Pflanzeneiweiss, flüchtige Oele und Salze untersucht; den Auszug mit Aetzkali, auf Gallertsäure, Pflanzeneiweis u. s. w. Den Alkoholauszug, auf Harz, Wachs und Blattgrün. — Die Schwierigkeiten, welche sich indessen bei der genauen Erforschung des Pflanzeneiweiss und Pflanzenleims, als zwei Stoffen, von denen die nährenden Eigenschaften der Pflanzen vorzüglich abhängen, darbieten, haben mich bestimmt, in Zukunft auf pyrochemischem Wege den Stickstoffgehalt der Pflanzen besonders auszumitteln, wobei ich natürlich auf die etwa im Pflanzensafte vorkommenden salpetersauren Salze Rücksicht nehmen werde, indem diese wohl weniger nährend sein möchten, als Eiweiss und Pflanzenleim. — Hinsichtlich ihrer nährenden Eigenschaften glaube ich, dass die Pflanzenstoffe so auf einander folgen: Pflanzeneiweiss, Pflanzenleim, Bitterstoff, (weil er Stickstoff enthält), Zucker, Stärke, Gummi und Pflanzenschleim, Gallertsäure, fette Oele, Gerbestoff, Pflanzensäuren, Pflanzenfaser, Wachs, Harz, Chlorophyll. — Die geringe Menge des in vielen Pflanzen enthaltenen ätherischen Oels wirkt auf den thierischen Körper wohl nur erregend und reizend. — Von Wichtigkeit ist es aber, zu erforschen, ob sich im Pflanzensafte oder im Wasserauszuge viel Kochsalz befindet, indem dieses ohne Zweifel auch zu den ernährenden Bestandtheilen der Pflanzen gehört. — Bekannt ist übrigens, dass keiner dieser Körper für sich im Stande ist das thierische Leben zu unterhalten; ich glaube aus dem Grunde, dass der thierische Körper zu seiner Ausbildung, oder zu seinem Bestehen, mehr einfache Stoffe bedarf, als in den einzelnen Pflanzenbildungstheilen enthalten sind. Ein Thier magert ab und stirbt, wenn es mit chemisch reinem Zucker gefüttert wird, eben so schnell, als wenn es nur chemisch reine Stärke u. s. w. erhält; und wenn Pflanzeneiweiss und Pflanzenleim nährender als

Stärke sind, so rührt dieses daher, das die Anzahl der Stoffe, die zum Thierleben gehören, grösser in ihnen ist, als die Anzahl der Stoffe in der Stärke; denn die ersteren Substanzen enthalten ausser Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff auch Phosphor, Calcium, Schwefel, Chlor, Natronium und besonders vielen Stickstoff, wogegen in der Stärke nur Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und einige Erden vorkommen *). Der thierische Körper verhält sich überhaupt in vieler Hinsicht völlig der Pflanze analog: er kann nur gedeihen, wenn er durch die Nahrungsmittel, in einem richtigen Verhältnisse, alle Stoffe empfängt, die zu seiner chemischen Constitution gehören. Ein wenig zu viel von diesem oder jenem Stoffe muss ihm eben so leicht nachtheilig werden, als aus dem Uebermaase oder dem Mangel von irgend einem Stoffe der Pflanze Schaden erwächst. — Es giebt eine Homöopathie der Pflanzen, gleich wie es eine des thierischen Körpers giebt, nur glaube ich, dass dabei nicht von Billion- und Trillion-Theilen die Rede sein kann. —

Sehr wichtig halte ich auch die Untersuchung der Pflanzen auf ihre feuerfesten Bestandtheile; theils weil sich daraus auf ihre Nahrungsfähigkeit schliessen lässt, theils und hauptsächlich, weil daraus hervorgeht, welche Bestandtheile der Boden, auf dem man sie zu cultiviren gedenkt, enthalten muss. Pflanzen, welche nährend sein sollen, müssen, wie vorhin schon erwähnt wurde, Salzsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Natron, Kali, Kalkerde, Talkerde, Kieselerde, Alaunerde, Eisen und Mangan enthalten, denn diese Körper finden wir in den thierischen Theilen, und da letztere besonders reich an Kochsalz und phosphorsaurer Kalkerde sind, so geht daraus hervor, wie erwünscht es sei, dass eine Pflanze recht viel von diesen Körpern enthalte. — Ich habe es aus diesem und dem obigen Grunde deshalb niemals verabsäumt, die Pflanzen ein-

*) Dass die chemisch reine Stärke auch Erden enthält, werde ich ein anderes Mal beweisen.

zuäschern und die Asche einer genauen chemischen Untersuchung zu unterwerfen. —

Wildwachsende Pflanzen, die des Anbaues würdig sein möchten. *)

1) *Aus der Familie der Leguminosen.* (*Hülsenfrüchte.*)

a) *Hippocrepis comosa* p. *. Auf Schafweiden, welche dürren Kalkboden haben.

b) *Trifolium flexuosum* p. *. Auf Schafweiden, die lehmigen Sand- oder Lehmboden enthalten.

c) *Trifolium montanum* p. Auf Schafweiden, welche auf nicht zu hohen Bergen gelegen sind und trocknen Mergel- oder Kalkboden enthalten. —

d) *Trifolium agrarium* p. *. Auf Weiden mit lehmigem Boden.

e) *Trifolium hybridum* p. *. Unter rothen Klee zu säen, welcher abgemähet werden soll.

f) *Trifolium fragiferum* p. *. Auf etwas feuchtem Grunde, mit weissem Klee vermischt auszusäen.

g) *Trifolium filiforme* p. **. Als Weide- und Wiesenpflanze. Auf gutem Lehm- und Marschboden.

h) *Trifolium procumbens* p. Zum Abweiden; auf Bodenarten, wo der weisse Klee gut gedeihet. —

i) *Trifolium rubens* p. *. Auf sehr trocknem Kreideboden, zum Abmähen.

k) *Ornithopus perpusillus* I. * *. Auf dürrem Sand- und Lehmboden; ein herrliches Futtergewächs, zur Weide für Schafe, und höchst wahrscheinlich auch zum Mähen für Kühe geeignet.

l) *Lathyrus pratensis* p. *. Auf etwas feuchtem gutem Lehm- und Marschboden; als Weide- und Wiesenpflanze.

m) *Lotus corniculatus* p. * *. Auf trocknem Lehm- und Kalkboden; zur Weide für Schafe und Kühe.

*) Die mit * bezeichneten Pflanzen, werden sich höchst wahrscheinlich ganz besonders zum Anbau qualificiren. p. bedeutet perennirend; II zweijährig; I einjährig. —

n) *Lotus uliginosus* p. * *. Eine vortreffliche Wiesenpflanze für nassen Bruch- und Moorboden. Sie ist nur eine Varietät des vorhergehenden.

o) *Spartium scoparium* p. *. Auf magerem Kies-, Sand- und Lehmboden zum Abweiden. Diese Pflanze wird in mehreren Ländern des nördlichen Deutschlands schon angebaut und gewährt den Schafen der Heidgegenden im Hannöverschen während des Winters eine vortreffliche Nahrung. Die Samen und Spitzen der Pflanze erregen bekanntlich beim Menschen Durchfall und Erbrechen. Die Schafe sollen, wenn sie im Winter viel vom grünen Spartium sc. fressen, in einen betäubten Zustand gerathen. —

p) *Ononis spinosa* p. * *. Als Weidepflanze auf magerem Lehmboden. Ein unschätzbares Gewächs: doch nur so lange, als es jung ist, weil es später holzig wird und sehr harte lange Stacheln bekommt. —

q) *Ulex europaeus* p. auf Sand-, Kies- und Lehmboden. Ein gutes Pferdefutter; es muss indessen, seiner Stacheln wegen, zuvor geklopft werden.

r) *Genista anglica* p. Auf Sand-, Kies- und Lehmboden; für Schafe zur Weide.

s) *Genista tinctoria* p. Auf Sand-, Kies- und Lehmboden; für Schafe zur Weide.

t) *Genista pilosa* p. * *. Auf dürrem Sand-, Kies- und Lehmboden; für Schafe zur Weide.

u) *Genista germanica* p. *. Auf Wiesen und Weiden. —

Die Genistaarten gehören unstreitig zu den vorzüglichsten Weidepflanzen, und sind für den mageren Sandboden das, was die Esparcette, die Lucerne und Kleearten für den guten Lehmboden sind. Die Schafe lieben besonders Genista pilosa. Die Blüthen von G. anglica sollen ihnen, nach der Bemerkung aufmerksamer Schäfer, nicht gut bekommen; sie verhalten sich also höchst wahrscheinlich so wie der Same des Spartium und Bohnenbaums (Cytisus Laburnum).

v) *Orobus vernus* p. Vielleicht ist diese Pflanze, wegen ihres sehr zeitigen Erscheinens im Frühjahr, des Anbaues würdig. Da sie indessen nur in Wäldern gefunden wird,

so fragt es sich, ob sie gedeihen werde, wenn sie fortwährend den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist.

Die Leguminosen im Allgemeinen gehören zu den nahrhaftesten Gewächsen, indem sie besonders reich an Stickstoff sind, weshalb sie denn auch weder auf irgend einer Weide noch auf den Wiesen fehlen möchten. —

2) *Aus der Familie der Gramineen.* (*Gräser.*)

Von allen wildwachsenden Pflanzen hat man die Gräser noch am mehrsten anzubauen versucht, weil von mehreren Schriftstellern die Meinung verbreitet worden ist, dass eine Weide oder Wiese nur sogenannte süsse Gräser zu tragen brauche, um auf den Namen einer guten Weide oder Wiese Anspruch machen zu können. Diese Ansicht ist indessen irrig, wovon der Beweis leicht geführt werden kann. Die Gräser sind, wegen ihrer Bestandtheile, *nur* nährend und deshalb schwächen sie, in grosser Menge von den Thieren genossen, zuletzt ihre Verdauungswerkzeuge, zumal diejenigen, welche viel wässrige Theile enthalten, wie die mehrsten einheimischen Arten. Kein Gras wirkt reizend und erregend, keines befördert die Thätigkeit der Nieren; keins enthält bittere, adstringirende oder aromatische Theile (etwa das Ruchgras — [*Anthoxanthum odoratum*] ausgenommen:) und desshalb sind sie auch nicht im Stande die Constitution des Körpers in Ordnung zu halten; im Gegentheil, der Organismus der Thiere sinkt, wenn man *nur* Gräser füttert. — Allerdings sollen die Gräser den Hauptbestand auf einer guten Weide oder Wiese ausmachen, indem sie nicht nur einen dichten Rasen bilden, sondern weil sie auch noch manche andere gute Eigenschaften besitzen, allein da sie stets erschlaffend wirken, so dürfen sie nicht die einzigen Gewächse der Weiden und Wiesen sein. Soll also das Futter nicht allein nährend, sondern auch stärkend, erregend und reizend wirken, so muss es auch Kräuter enthalten, welche bittere, adstringirende und aromatische Theile besitzen; aber wiederum würde es fehlerhaft sein, wenn man zu viele dieser Pflanzen auf

einer Weide oder Wiese zu cultiviren suchte; brächte man z. B. Schafe auf eine Weide, die nur Thymian oder Pimpinelle enthielte, so würden sie hier überreizt werden. — Glücklicherweise blieben alle Bemühungen und Wünsche der Landwirthe, *nur* Gräser und etwa auch weisen Klee auf einer Weide zu cultiviren, bisher unerfüllt, denn die Natur sorgte dafür, dass sich auch stärkende Pflanzen ansiedelten und verhinderte so, dass das Vieh weniger Schaden durch die Kurzsichtigkeit der Menschen litt. — Ueberall wo man künstliche Weiden anlegt, hat man die Erfahrung gemacht, dass selbige erst im 3ten oder 4ten Jahre recht nährend und stärkend werden; wesshalb? weil sich bis dahin von selbst auch reitzende und stärkende Kräuter einfinden. Warum verfolgen wir hier so selten den Weg, den uns die Natur vorzeichnet, warum füttert man die Kühe zu einer Zeit nur mit Klee und zu einer andern nur mit Wicken, da man doch überall sieht, dass sie hierbei niemals den Milchertrag liefern den sie geben, wenn sie auf einer Weide gehen, die ausser Klee und Gräsern auch viele andere Pflanzen trägt?! — Der Eine findet die Ursache hiervon in der Bewegung der Thiere, der Andere glaubt der Genuss der frischen Luft bewirke den Mehrertrag; die wahre Ursache liegt aber darin, dass sich das Vieh auf einer *alten* Weide, sowohl nährende, als erregende, reizende und stärkende Kräuter auswählen kann. Da man schon viele Gräser kennt, die mit Nutzen anzubauen sind, so will ich nur noch einige nahmhaft machen, die ich noch für diesen Zweck geeignet finde.

a) *Sesleria coerulea p.* Auf dürrem Kalk- und Kreideboden; zur Schafweide. —

b) *Poa decumbens p.* Auf magerem trocknem Sandboden; zur Schafweide.

c) *Melica coerulea p.* Auf Sand und Heideboden. — Dieses Gras vegetirt erst spät im Jahre und verdient deshalb da angebaut zu werden, wo man zugleich für Gräser sorgt deren Hauptvegetation in den Vorsommer fällt. Die Schafe fressen es sehr gern, auch bekommt es ihnen gut,

weil es nicht viel wässrige Theile enthält; dasselbe gilt von der *Poa decumbens.*

d) *Poa sudetica p.* Auf etwas feuchten humusreichen Lehm - und Sandboden zum Mähen. Dieses Gras verdient manchen anderen empfohlenen Gräsern vorgezogen zu werden, weil es einen auserordentlichen Ertrag giebt. Es wird 4 Fuss und darüber hoch, und, was besonders schätzenswerth daran ist, es hat bis hoch an den Halm hinauf, breite saftige Blätter. — Ich finde es nirgends zum Anbau empfohlen und mache desshalb alle Landwirthe, die den beschriebenen Boden besitzen, auf dieses herrliche Gras aufmerksam. —

3) *Aus der Familie der Junceen (Binsen.)*

Im Allgemeinen hält man die Pflanzen, welche zu dieser Familie gehören, für wenig Nahrung gebende, vom Viehe gewöhnlich verschmähete und ihnen oft sehr schädlich werdende Gewächse, und das mit Recht; allein, wie überall Ausnahmen nachzuweisen sind, so auch hier. Der *Juncus bottnicus* liefert uns nämlich ein Beispiel, dass auch die Familie der *Junceen* eine höchst schätzenswerthe Art enthält, denn die fragliche Binse wird nicht nur von den Schafen und Kühen sondern auch von den Pferden ungemein gern gefressen und bekommt ihnen, nach der einstimmigen Aussage aller derer, welche diese Pflanze in grosser Menge auf ihren Weiden und Wiesen haben, sehr wohl. — Der *Juncus bottnicus* ist perennirend, hat sehr feine Blätter und Stängel, wird 1 bis 1½ Fuss hoch und bildet einen Rasen, der dichter ist, als ihn alle mir bekannten Gräser liefern. Er gedeihet indessen nur an solchen Orten vorzüglich, die viel Kochsalz enthalten. Ich habe ihn chemisch untersucht und fand gleichfalls viel Kochsalz darin; dies ist unstreitig die Hauptursache, warum ihn die Schafe so sehr lieben und weshalb sie auch so gut dabei gedeihen. Säete man diese Binse auf etwas feuchten Weiden aus und düngte man den Boden ab und an mit Kochsalz, so leidet es keinen Zweifel, dass sie fast überall, gut fortkommen

würde. Auf Kalk- oder Kreideboden mögte sie indessen am wenigsten gedeihen. — Ich fand sie am häufigsten am Meeresgestade. —

4) *Aus der Familie der Umbelliferen (Schirmpflanzen.)*

a) *Pimpinella magna p.* Auf Kuhweiden und Wiesen, die einen guten Lehmboden enthalten. —

b) *Pimpinella Saxifraga p.* * Auf magerem lehmigem Sandboden und auch auf trocknem Kalkboden; für Schafe zum Abweiden. —

c) *Chaerophyllum sylvestre p.* Als Wiesenpflanze, doch nur dann, wenn die Wiesen zwei oder dreischürig sind, weil die Pflanze sehr früh und sehr schnell vegetirt.

d) *Aegopodium Podagraria p.* * Besitzt dieselben Eigenschaften als die vorhergehende Pflanze, und verlangt, gleich dieser, einen feuchten, tiefen, humusreichen Lehmboden. —

e) *Carum carvi* II. Der Kümmel ist ein unschätzbares Gewächs, sowohl für Weiden als für Wiesen, besonders wegen seiner ausserordentlichen Milch erzeugenden Eigenschaft. Er verlangt einen guten Lehmboden, verlangt aber auch einen starken Kalkgehalt. Bekanntlich wird er seines Samens wegen angebauet. Die Schafe lieben ihn über alles und deshalb sollte er auch auf keiner Schafweide fehlen, die guten Boden hat.

f) *Heracleum sphondylium p.* Auf tiefem feuchtem Lehmboden.

g) *Heracleum alpinum p.* desgleichen.

h) *Heracleum angustifolium p.* desgleichen.

Die *Heracleum*arten kommen sehr häufig auf den besten Alpenwiesen und Weiden vor, weshalb wir auch annehmen dürfen, dass sie schätzenswerthe Pflanzen sind. — Die Schweizer halten sehr viel von ihnen und gewiss nicht ohne gegründete Ursache. —

Unter den Schirmpflanzen kommen bekanntlich sehr viele giftige vor; an der Spitze derselben steht der Schierling; von den Ziegen und Schafen wird diese Pflanze indes-

sen ohne Nachtheil (wenigstens in geringer Menge) gefressen. Die Schirmpflanzen sind um so verdächtiger, je schattiger und feuchter ihr Standort ist. Wasserschierling und *Oenanthe fistulosa*, welche letztere sehr häufig auf feuchten Wiesen vorkommt, verursachen dem Viehe gefährliche Zufälle, weniger schädlich ist diese Pflanze im trocknen Zustande. Die mehrsten Schirmpflanzen enthalten viel aromatische Theile und eben deshalb werden sie vom Viehe geliebt; in welchen aber das aromatische Princip (aetherisches Oel) fehlt, da wird dieses durch Narcotica ersetzt und hierdurch wirken sie nachtheilig. Enthalten sie das aromatische Princip, wie es häufig der Fall ist, z. B. beim Kümmel, noch mit vielem Zucker und Schleim verbunden, so sind sie um so schätzenswerther. Die giftigen Schirmpflanzen werden weniger giftig, sobald sie an trocknen, der Sonne ausgesetzten Orten wachsen; oft werden sie hierdurch sogar geniessbar. — Im allgemeinen sind die *Umbelliferen* sehr Milch absondernd. Dies sehen wir auch bei dem Pastinakkraute. Sehr erwünscht ist es daher, wenn dieses Gewächs auf Wiesen vorkommt. —

5) *Aus der Familie der Compositae (Pflanzen mit zusammengesetzten Blumen.)*

Keine Pflanzenfamilie verdient mehr cultivirt zu werden, als diese und keine wird doch mehr vernachlässigt, als gerade sie. Ja, man betrachtet sogar die schätzbarsten Arten dieser natürlichen Pflanzen-Familie, sobald sie auf Weiden und Wiesen vorkommen, als lästige, gefährliche Unkräuter! Zeigt dieses nicht deutlich genug, wie weit wir noch in der Kenntniss von den Eigenschaften der Pflanzen zurück sind?! —

Viele Pflanzen aus dieser Familie enthalten jenen schon früher erwähnten bitteren, sehr nahrungsreichen Milchsaft, und gewähren dadurch nicht nur dem Rindviehe, sondern auch den Schafen eine überaus gedeihliche Nahrung; dazu noch kommt, dass manche von ihnen auch ein reizendes, erregendes, aetherisches Oel enthalten, so dass sie, in viel-

facher Hinsicht, mit Recht zu den vorzüglichsten Weide- und Wiesenpflanzen gezählt werden können. Wir kennen nur wenige Pflanzen dieser Familie, welche giftig sind, zu diesen gehört bekanntlich *Lactuca virosa*

a) *Thrincia hirta* II. * Als Weidepflanze für Schafe; auf dürrem Sandboden mit Vortheil anzubauen.

b) *Hieracium Pilosella* II. * Für Schafe zur Weide; auf sehr trocknem Sandboden. — Mehrere Schriftsteller behaupten, dieses Gewächs sei den Schafen nachtheilig, allein alle Erfahrungen, welche ich darüber gesammelt und selbst gemacht habe, widersprechen dieser Angabe durchaus. Die Schafe stellen dem *Hieracium Pilosella* sehr nach, wovon man sich leicht die Ueberzeugung verschaffen kann, wenn man Schafheerden die auf sandigen Reviren weiden wo diese Pflanze nicht selten in Menge vorhanden ist — beobachtet. — Aehnlich verhält sich *H. dubium*. —

c) *Hieracium umbellatum* II. * theilt mit der vorhergehenden Pflanze dieselben Eigenschaften.

d) *Crepis diffusa* I; *e*) *C. biennis*; II.

f) *C. pinnatfiida* II. und

g) *C. tectorum* I. Als Wiesenpflanzen. Sie verlangen keinen sehr fruchtbaren Boden und eignen sich besonders für solche Wiesen, die leicht an Dürre leiden.

h) *Hypochaeris radicata p.* * Auf Sand- und Lehmboden; zum Abweiden und zum Mähen brauchbar. Die Kühe und Schafe lieben sie besonders. —

i) *Leontodon Taraxacum p.* * * Nimmt beinahe mit jedem Boden verlieb, wenn er nicht gar zu mager und trokken ist. Kühe und Schafe lieben diese Pflanze ganz ausserordentlich. Sie verträgt das beständige Abweiden, und da sie, wie die vorhergehende Pflanze, sehr früh im Jahre zu vegetiren anfängt, so gehört sie ebenfalls zu den besten Weide- und Wiesenpflanzen. — Soll sie besonders gut gedeihen, so muss der Boden reich an Kochsalz sein. —

k) *Apargia hispida p.* und

l) *Ap. autumnalis p.* Beide Gewächse kommen dem *Leontodon* fast in ihren Eigenschaften gleich und sind desshalb sehr des Anbaues würdig. —

m) *Lapsana pusilla* I. * * Findet sich auf Sandfeldern im Frühjahr unter Roggen, und wächst, durch die eigne Besamung, im nächsten Jahre auf den liegen gebliebenen Feldern fort. Den Schafen ist diese Pflanze ein wahrer Leckerbissen. — Da sie selbst auf den dürresten Sandfeldern gedeihet, so verdient sie hier für Schafe angesäet zu werden. Schade, dass sie nur ein- oder zweijährig ist.

n) *Lapsana communis p.* Auf Sandboden zum Abweiden für Schafe. —

Sonchus oleraceus I. und

Sonchus arvensis I. Beide Pflanzen, besonders die letztere, werden vom Rindviehe mit grosser Begierde verzehrt und befördern ausnehmend die Milchabsonderung. Sie stehen in manchen Gegenden in grossen Rufe und werden, bloss um sie als Futter zu benutzen, sorgfältig aus dem Getreide gezogen, worin sie als Unkräuter vorkommen. Sie verlangen einen reichen Boden und können desshalb nur hier mit Vortheil zum Abmähen angebauet werden. —

p) *Tragopogon pratensis* II. und

Tragopogon major II. Auf reichen Boden zum Abmähen. *Tragopogon pratensis* gehört zu den vorzüglichsten Wiesenpflanzen. Wer indessen glaubt, dass eine Wiese nur Gräser, Klee, Platterbsen (*Lathyrus*) und einige andere *Leguminosen* tragen müsse, betrachtet sie — als Unkraut. — *Tragopogon major* wächst gewöhnlich an Feldrändern, in Hecken u. s. w. Es leidet wegen ihrer nahen Verwandschaft mit *T. pratensis* wohl keinen Zweifel, dass auch sie zum Anbau geeignet sei. — Beide Pflanzen vertragen einen Boden, der reich an Kalk ist. —

q) *Achillea Millefolium p.* * Gedeihet auf jedem Boden, sobald er nicht zu trocken ist. Dieses Gewächs ist in jeder Hinsicht eine der trefflichsten Weidepflanzen; gewiss, es kann zu ihrem Lobe nicht genug gesagt werden! —

r) *Inula salicina p.* Auf Sandboden zum Abweiden geeignet.

s) *Bellis perennis p.* Auf feuchtem Lehm - Thon - und Sandboden; als Weidepflanze für Schafe und Rindvieh. So unscheinbar auch dieses Pflänzchen ist, so unschätzbare Eigenschaften hat es doch. Das Marienblümchen erscheint sehr früh im Jahre, wächst fort bis tief in den Herbst, verträgt das beständige Abweiden und liefert dem Viehe ein nahrhaftes und sehr gesundes Futter.

t) *Artemisia campestris p.* Diese Pflanze eignet sich ganz vorzüglich für sehr dürren Sandboden, denn sie dringt mit ihren Wurzeln tief in den Boden, verträgt das öftere Abweiden und gewährt den Thieren, ihrer aromatischen und bitteren Theile wegen, eine höchst gesunde und die Verdauungswerkzeuge sehr stärkende Nahrung. Die Schafe lieben sie sehr; auch das Rindvieh frist sie ziemlich gern. —

u) *Aster Tripolium p.* und

Aster salicifolius p. Die erstere Pflanze kommt nur auf sehr kochsalzreichem Boden vor; vom Viehe wird ihr hier sehr nachgestellt. *Aster salicifolius* wird jetzt zum Anbau sehr empfohlen; weiter unten mehr darüber.

v) *Solidago Virgaurea p.* Sie wird schon angebauet und soll einen grossen Ertrag liefern. —

w) *Scorzonera laciniata* L. Auf Kalkboden; für Schafe zum Abweiden.

Ausserdem werden sich höchst wahrscheinlich noch *Senecio saracenicus p.* (wegen der bedeutenden Futtermasse die von dieser Pflanze erfolgen wird) so wie *Senecio Jacobaea* und viele andere Pflanzen aus der Familie der *Compositae* zum Anbau qualificiren. Aus diesen Allen geht aber hervor, dass wohl nicht leicht eine natürliche Pflanzenfamilie mehr beachtungswerthe Gewächse aufzuweisen hat, als gerade diese.

6) *Aus der Familie der Cruciferen (Pflanzen mit kreuzförmigen Blumen.)*

Weil viele Pflanzen dieser Familie schon mit gutem Erfolge angebauet worden, so dürfen wir wohl annehmen, dass auch unter den wildwachsenden sich noch manche befinden mögen, deren Anbau gleichfalls vortheilhaft sein wird. Wegen ihres Reichthums an stickstoffhaltigen und schleimigen Bestandtheilen, sind sie sehr nährend. Durch die Schärfe, die sich in manchen von ihnen befindet, wirken sie nicht giftig, sondern nur reizend, belebend und stärkend; so z. B. die Brunnen-Kresse, der Meerrettig und der Senf.

a) *Cochlearia Coronopus* II. Auf Lehmboden, der nicht zu trocken ist, liefert dieses Gewächs eine vortreffliche Weidepflanze, denn sie ist gegen das beständige Abweiden sehr unempfindlich, bildet, weil sich ihre vielen, aus der Krone hervorkommenden Blätter nahe an den Boden legen, einen dichten Rasen, bleibt selbst im Winter grün und beginnt früh im Jahre zu vegetiren. — Vorzüglich möchte sie sich für Schafe eignen, die, weil ihr Organismus gesunken ist, einer Stärkung bedürfen.

b) *Brassica orientalis* II. Eignet sich besonders für mageren Kalkboden, aber wohl nur zum Abmähen.

c) *Thlaspi bursa pastoris* II. Obwohl diese Pflanze von den Schafen sehr aufgesucht wird, so eignet sie sich doch nicht zum Abweiden, denn sie schiesst zu schnell in die Höhe. Sie nimmt mit jedem nicht zu armen Boden vorlieb. Dasselbe gilt von *Thlaspi arvense*. —

d) *Alyssum incanum* II. und *Alyssum calycinum* I. Können auf ziemlich trocknem, nicht zu mageren Sand- und Kalkboden angebauet werden. Schafe und Rindvieh fressen sie gern.

7) *Aus der Familie der Plantagineen.*

Die Pflanzen dieser Familie sind etwas adstringirend und bitter, enthalten viel Pflanzeneiweiss und schleimige Theile und eignen sich deshalb besonders für Schafe; für

diese qualificiren sich mehrere von ihnen aber auch vornämlich aus dem Grunde, dass selbst das unausgesetzteste Abweiden nicht im Stande ist sie zu tödten. — Zu den vorzüglichsten aus dieser Familie gehören:

a) *Plantago lanceolata p.* *
b) *P. media p.*
c) *P. maritima p.* und
d) *P. coronopus p.*

Wo die letztern beiden Arten gedeihen sollen, da muss der Boden sehr viel Kochsalz enthalten. Das Nähere darüber weiter unten.

8) *Aus der Familie der Rosaceen.*

Alle Pflanzen die zu dieser Familie gehören sind sehr adstringirend, zum Theil aber auch gewürzhaft und reizend, deshalb sollten auch jedesmal die mehr wässerigen und indifferenten Pflanzen, also die Gräser, auf Schafweiden mit ihnen zusammen ausgesäet werden und dies um so mehr, als die mehrsten derselben sehr gut das öftere Abweiden vertragen. — Wir wollen hier nur die vorzüglichsten Arten der Familie betrachten:

a) *Poterium sanguisorba p.* ** Obgleich diese Pflanze im wilden Zustande gewöhnlich nur auf Kalkboden vorkommt, so gedeihet sie doch auch auf Lehm- und lehmigem Sandboden, wie ich solches durch eigene Erfahrung bestätigen kann. Die Schafe lieben sie sehr, stärken ihre Verdauungswerkzeuge dadurch und finden zugleich viel Nahrungstheile darin; und da sie, was sehr wichtig ist, das ganze Jahr, selbst mitten im Winter bei gelinder Witterung vegetirt, auch ohne Nachtheil fortwährend abgeweidet werden kann, so sollte sie billigerweise auch auf keiner Schafweide fehlen. Sie ist schon häufig zum Anbau empfohlen worden, aber dennoch mehrentheils unberücksichtigt geblieben.

b) *Potentilla verna p.* * Auf Bodenarten wo *Poterium* wächst, kommt auch die *Potentilla* gut fort. Sie eignet

sich gleichfalls ganz vorzüglich zur Verbesserung der Schafweiden.

c) *Tormentilla erecta p.* Auf Sand- und Heideboden, wo die beiden vorgenannten Pflanzen nicht gedeihen wollen, da kann die *Tormentilla* ihre Stelle vertreten. Sie enthält vielen Gerbestoff, weshalb sich dadurch den nachtheiligen Wirkungen der wässerigen Gräser kräftig begegnen lässt. Sie erscheint früh, bleibt spät und verträgt ein unausgesetztes Abweiden. Dasselbe gilt von *T. reptans*, die selbst auf dem aller stereilsten Sandboden freudig vegetirt.

d) *Alchemilla Aphanes* I. Gedeihet sehr gut auf magerem Lehm- und Kalkboden. Wenn gleich dieses Gewächs sehr klein ist und nahe an der Erde bleibt, so ist es für Schafe dessen ungeachtet eine sehr angemessene Weidepflanze; man muss bedauern, dass sie nur einjährig ist.

e) *Alchemilla vulgaris p.* Sie verlangt einen reichen Lehm- oder Kalkboden und eignet sich mehr zur Wiesenpflanze, als zum Abweiden. —

9) *Aus der Familie der Chenopodiaceen.*

In dieser natürlichen Pflanzenfamilie kommen mehrere Gewächse vor, die viel schleimige Theile und Zucker enthalten. Manche besitzen auch viel Kochsalz. Es sind durchaus keine giftigen darunter; im Gegentheil, sie zeichnen sich besonders durch ihre Milde aus. — Die zu dieser Familie gehörende Gartenmelde (Atriplex hortensis) wird schon angebauet. Wir wollen hier nur einige von denjenigen betrachten, die viel Kochsalz enthalten, und welche deshalb nur da gedeihen, wo der Boden reich an diesem Körper ist.

a) *Chenopodium maritimum p.* *.

b) *Atriplex littoralis* II.

c) *Salicornia herbacea* I. *.

Insbesondere lieben die Schafe diese Pflanzen und mästen sich, sobald sie vollauf davon zu fressen bekommen, schnell dabei. An den Meeresküsten wird dieserwegen besonders die Salicornia geschätzt. Dass diese Pflanze mästende Eigenschaf-

ten haben müsse, geht schon aus ihrer chemischen Untersuchung hervor, denn diese hat darin viel Schleim, Pflanzeneiweiss, Pflanzenleim und besonders viel Kochsalz nachgewiesen. — Sie wird bekanntlich in der Jugend als Salat gegessen. —

10) *Aus der Familie der Alismaceen.*

Wir finden in dieser Pflanzenfamilie sowohl giftige, als sehr nährende und der Gesundheit der Thiere sehr zuträgliche Gewächse; zu den erstern gehört z. B. Alisma plantago; zu letztern können wir dagegen zählen:

a) *Triglochin maritimum* p. und

b) *Triglochin palustre* I.

Beide Gewächse enthalten viel Kochsalz und wachsen deshalb auch nur auf Bodenarten, welche diesen Körper in hinreichender Menge enthalten. Sie können zum Abweiden und auch zum Mähen dienen. — Heu, worunter viel von diesen Pflanzen vorkommt, wird in manchen Gegenden sehr hoch geschätzt und gewiss mit Recht. —

11) *Aus der Familie der Labiaten.*

Keine Pflanzenfamilie liefert für die Schafe wohl gesündere Gewächse, als diese und ich glaube dreist annehmen zu können, dass sich Schafe auf einer Weide, die viele Labiaten enthält, niemals faul fressen werden, und zwar aus dem Grunde, weil sie viele aromatische Theile (aetherisches Oel) Gerbestoff, balsamisches Bitter, Harz und Kampher enthalten; aber die Labiaten sind auch nährend, weil sie viel Gummi und Eiweiss besitzen. Giftige Gewächse kommen in dieser Familie gar nicht vor. Im Vorhergehenden wurde schon erwähnt, dass die mehrsten Pflanzen dieser Familie vom Rindvieh verschmähet werden. — Zu den vorzüglichsten sich für Schafe eignenden, gehören:

a) *Thymus angustifolius* p. Er gedeihet auf dem allerdürrsten Sandboden und ist gegen ein fortwährendes Abweiden sehr unempfindlich.

b) *Thymus Serpyllum* p. *. Gedeihet sowohl auf trocknem Kalk- als Sandboden und verhält sich gegen das Abweiden wie T. angustifolius.

c) *Thymus Acinos* I. Verlangt schon einen reichen Boden und gedeihet vorzüglich gut auf Lehm- und Kalkboden.

d) *Salvia pratensis* p. *. Vorzüglich für Wiesen geeignet, deren Heu für Schafe bestimmt ist. Sie kommt indessen nur auf tiefem Lehmboden gut fort.

e) *Prunella vulgaris* p. Nimmt mit jedem Boden vorlieb.

f) *Prunella grandiflora* p. Wächst am besten auf Kalkboden oder kalkreichem Lehmboden.

12) *Aus der Familie der Personaten.*

Wegen der Schärfe und des ekelhaften Geruchs, den die Pflanzen dieser Familie zeigen, sind sie etwas verdächtig, deshalb müssen, bevor wir zum Anbau derselben im Grossen schreiten, noch Futterversuche angestellt werden. Sie kommen häufig auf unseren Feldern, Weiden und Wiesen, als Unkräuter vor, und deshalb wäre es sehr zu wünschen, dass man sich über ihre Eigenschaften näheren Aufschluss zu verschaffen suchte. — Zu denjenigen, welche noch am ersten von den Thieren, besonders den Schafen, gefressen werden, gehören:

a) *Veronica serpyllifolia*,
b) *V. agrestis*,
c) *V. arvensis* und
d) *V. hederaefolia*.

Sie enthalten etwas Bitterstoff und mögen dadurch Heilkräfte besitzen.

e) *Melampyrum arvense* soll von den Kühen gern gefressen werden, woran ich indessen zweifle.

Zu den Personaten gehören bekanntlich auch die gefährlichen Wiesen- und Ackerunkräuter Rhinanthus major und Rhinanthus minor. Da sie von den Schafen in der Jugend nicht verschmähet werden, so setzt uns dieses in den Stand sie leicht zu vertilgen; wir müssen nämlich die Wie-

sen, worauf sie sich oft in ungeheurer Menge angesiedelt haben, einige Jahre hinter einander als Weide benutzen. —

13) *Aus der Familie der Campanulaceen.*

Da einige Gewächse aus der Familie der Campanulaceen mit sehr dürrem, magerem Sandboden vorlieb nehmen, so könnte es wohl der Mühe werth sein, sie hier anzubauen. Ganz besonders würden sich dazu qualificiren:

a) *Jasione montana* II. und
Campanula rotundifolia p.

Immer aber werden sie nur zur Schafweide dienen können. —

14) *Aus der Familie der Dipsaceen.*

Es finden sich bittere und abstringirende Pflanzen darunter, und diese möchten auch angebauet werden. Heu, welches viele Dipsaceen enthält, wird von aufmerksamen Schäfern sehr hoch geachtet. — Die Dipsaceen nehmen in der Regel mit sehr trocknem Sandboden vorlieb und vertragen auch das Abweiden sehr gut, haben aber den Fehler, dass ihre Vegetation sehr spät im Jahre beginnt. Diese Familie enthält gleichfalls keine giftige Pflanzen. Zu den anbauungswürdigen gehören ohne Zweifel:

a) *Scabiosa arvensis* p.
b) *S. succisa* p. *; und
c) *S. columbaria.* —

15) *Aus der Familie der Primulaceen.*

Diese Familie bietet uns für Schafe und Rindvieh eine vortreffliche Weidepflanze dar, nämlich *Glaux maritima*; aber sie gedeihet nur auf Boden, welcher viel Kochsalz enthält, weil sie viel von diesem Körper zu ihrer chemischen Constitution erfordert.

16) *Aus der Familie der Caryophylleen.*

Man hat einige Pflanzen dieser Familie schon mehrere Male zum Anbau empfohlen, allein es ist noch nicht ent-

schieden, ob sie auch gern von den Thieren gefressen werden. Dieses sind:

a) *Saponaria Vaccaria* p. und
b) *S. officinalis* II.

Die zu dieser Familie gehörende, auf feuchtem, humusreichem Boden sehr häufig vorkommende *Sagina procumbens* II. wird den Schafen höchst nachtheilig, zwar mästen sie sich schnell dabei, aber sie werden alsdann auch faul. Aufmerksame Schäfer treiben deshalb die Schafe niemals an Orte, wo sie häufig wächst.

17) *Aus der Familie der Malvaceen.*

Die Pflanzen dieser Familie enthalten in der Regel sehr viel Pflanzenschleim und sind deshalb milde, und mehr nährend, als reizend und stärkend. Giftige kommen nicht darunter vor. Sie eignen sich mehr zum Mähen, als zum Abweiden und verlangen einen kräftigen Boden. Angebauet möchten werden für Rindvieh:

a) *Malva rotundifolia* p.,
b) *M. Alcea* p. und
c) *M. sylvestris* p.

In England cultivirt man schon *Malva crispa.*

18) *Aus der Familie der Ericineen.*

Diese Familie enthält ein herrliches Gewächs, nämlich die gemeine Heide (Erica vulgaris). Wo freilich die Weiden nur Heide tragen, da sieht es allerdings um die Ernährung des Viehes sehr traurig aus, wo sie aber mit anderen nahrungsreicheren Pflanzen untermischt wächst, da trägt sie unstreitig sehr viel zum Gedeihen des Viehes bei. Die Schafe namentlich würden in den Heidegegenden oft als Opfer der wässerigen Gräser fallen, stände ihnen hier die Heide nicht zu Gebote! Die adstringirenden Theile (der Gerbestoff) des Heidekrauts stärken die gesunkene Thätigkeit ihrer Verdauungswerkzeuge und beugen so der Fäulniss vor. —

In vielen Sandgegenden des nördlichen Deutschlands findet sich die Heide auf den Weiden von selbst ein, wo aber dieses nicht geschiehet, da möchte man durch Kunst für ihre Verbreitung sorgen.

Natürlich würde es thöricht sein, sie auf Bodenarten anzubauen, welche im Stande sind, bessere Weidepflanzen hervorzubringen; es können also, wenn vom Anbau der Heide die Rede ist, nur magere, trockne Sandbodenarten gemeint sein; für solche ist sie aber unstreitig eine der unschätzbarsten Weidepflanzen! — Sie dauert viele Jahre, treibt ihre Wurzeln tief in den Boden und kann sowohl im Sommer, als auch im Winter fortwährend abgeweidet werden. Dass sie den Schafen auch im Winter eine gute Nahrung gewährt, empfiehlt ihren Anbau ganz besonders, denn zu keiner Jahreszeit haben die Schafe es nöthiger, durch adstringirende Substanzen gestärkt zu werden, als gerade in dieser. —

19) *Aus der Familie der Polygoneen.*

Die Blätter und Stängel von den Pflanzen aus der Familie der Polygoneen zeichnen sich durch adstringirende und saure Eigenschaften aus; zuweilen enthalten sie aber auch eine Schärfe, wie beim Polygonum Hydropiper. Ihr Kraut ist zwar nicht ausgezeichnet nahrungsreich, leistet aber dafür dem Viehe, wie wir sogleich sehen werden, oft sehr wesentliche Dienste. —

a) *Polygonum aviculare* L. Diese Pflanze gedeihet auf jeder Bodenart, sobald hinlängliche Feuchtigkeit vorhanden ist. Sie wird besonders von den Schafen aufgesucht, und gewährt diesen ohne Zweifel in dem Falle eine sehr angemessene Nahrung, dass sie auch zu aromatischen oder bittern Pflanzen gelangen können, denn von Manchen wird behauptet, dass die Schafe danach erkranken; hieran ist aber mit Recht zu zweifeln, es sei denn, dass der Saame des Polygonums bei den Schafen, wie beim Menschen, brechenerregend oder purgirend wirke. So häufig ich indessen auch gesehen habe, dass die Schafe sehr viel Polygonum

aviculare verzehrten, so wenig habe ich doch bemerkt, dass es ihnen nur im geringsten nachtheilig wurde. Es wäre wohl der Mühe werth eigne Versuche darüber anzustellen. —

Der Vogelbuchweizen ist gegen das Abweiden sehr unempfindlich, denn kaum ist er vom Viehe abgenagt worden, so treibt er auch schon wieder neue Stängel und Blätter; kurz, nach allen Erfahrungen, die ich darüber einsammelte, halte ich ihn für eine ganz ausgezeichnete Weidepflanze.

b) *Polygonum Bistorta* p. Ein Gewächs, welches auf etwas feuchten humusreichen Wiesen angebauet zu werden verdient, vornämlich aus dem Grunde, weil es perennirend ist und eine bedeutende Futtermasse liefert. Für Bergwiesen ist es besonders geeignet, hier wächst es auch am häufigsten wild und wird daselbst sehr geschätzt. —

c) *Rumex Acetosella* p. So lange die Pflanze jung ist, wird sie vom Vieh nicht ungern gefressen. Sie ist wie die nachfolgende Pflanze merkwürdig wegen ihres grossen Gehaltes an Oxalsäure. In den Sandgegenden wächst sie oft in grosser Menge auf den Dreischfeldern.

d) *Rumex Acetosa* p. Kommt im wilden Zustande mehrentheils nur auf Wiesen vor; aber sowohl diese, als die vorige *Rumex*art verdienen auf Weiden und Wiesen angebaut zu werden, wo die Ranunkelarten leicht überhand nehmen. Die Ranunkeln sind nämlich scharf und giftig, schaden aber höchst wahrscheinlich dem Viehe wenig oder gar nicht, sobald es zum *Rumex* seine Zuflucht nehmen kann, weil ihre Schärfe dann durch die Säure des Ampfers abgestumpft wird. Da beide Sauerampferarten gewöhnlich auf Weiden oder Wiesen vorhanden sind, welche Ranunkeln tragen, so läst sich hiedurch auch die Behauptung mancher Landwirthe, das der *Ranunculus repens* dem Viehe eine gedeihliche Nahrung liefere, erklären. Zwar hat man die Erfahrung, dass die giftige Wirkung der Ranunkeln durch Sauerampfer aufgehoben werde, bis jetzt nur beim Menschen gemacht, allein es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass dies auch bei Thieren der Fall sein wird, indem die

Einwirkung der Säure auf das scharfe Princip der Ranunkeln (höchst wahrscheinlich ein Alkaloid) rein chemisch ist — Schaffte die Natur also Pflanzen, die den Thieren Verderben bringend werden, so brachte sie auch Pflanzen hervor, die ihnen als Gegenmittel dienen können. — Hier haben wir, von den unzähligen Beispielen, welche in dieser Art vorhanden sein mögen, nur eines betrachtet, aber dieses Eine ist schon hinreichend uns zu lehren, dass, im Fall es uns ganz unmöglich ist, irgend ein schädliches oder giftiges Gewächs auf unseren Weiden oder Wiesen zu vertilgen, wir nur dafür zu sorgen haben, dass gleichzeitig Pflanzen vorhanden sind, welche, als gegenwirkende Mittel, vom Viehe genossen werden können. Vorhin habe ich gezeigt, dass, wo z. B. viele wässerige, dem Vieh zuletzt sehr schädlich werdende, nicht zu vertilgende Gräser vorhanden sind, wir dafür sorgen müssen, dass Pflanzen aufkommen, an deren salzigen, aromatisch-bittern, und zusammenziehende Theilen sich das erschlaffte Vieh kräftigen könne. Und da wir so eben gesehen haben, dass ihnen höchst wahrscheinlich auch das Saure in manchen Fällen wesentliche Dienste leisten wird, so möchte ich anrathen, auch Sauerampfer auszusäen. Ja, wer möchte es nicht zugeben, dass dem Viehe, in einzelnen Fällen, sogar die auf den Weiden wohl vorkommenden scharfen und narkotischen Pflanzen heilsam werden können? —

Da, um von den bisher aufgezählten Pflanzen nur dasjenige erwähnen zu können, was für den Landwirth Interesse hat, schon sehr viel Zeit erforderlich sein wird, so fahre ich nicht weiter fort neue Pflanzen zu nennen, sondern schreite nun zu dem specielleren Theile meiner Aufgabe.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Hefte.)

VI.

Ueber einige in England übliche Heitzmethoden.

Von De Candolle.

(*Bibliotheque universelle. Fevr.* 1829.)

Man kann die in England gebräuchlichen Methoden zum Heitzen grosser Gebäude, wie Fabriken, Hospitäler, Kirchen, Bibliotheken, Gewächshäuser etc. unter vier Classen bringen, 1) Heitzung durch Circulation des Rauches, 2) durch erwärmte Luftströme, 3) durch Wasserdämpfe und 4) durch heisses Wasser. Wir wollen diese vier Methoden in der Ordnung, wie sie nach einander eingeführt wurden, durchgehen.

1) *Circulation des Rauches.* Die einfachste Methode, die sich auch zuerst darbieten musste, besteht darin, das Zugrohr des Ofens in dem Raume, welcher geheitzt werden soll, umherlaufen zu lassen. Diess ist die Heitzung durch Rauch, welche man in den alten Gewächshäusern und sonst noch in England angewandt sieht. Dieses Heizungssystem erfordert nur einen sehr einfachen Apparat, aber es hat den Uebelstand, dass eine bedeutende Menge Wärme durch den Schornstein entweicht. Ausserdem muss man beständig auf seiner Hut sein, dass nicht irgendwo in dem Rauchkanale eine Oeffnung entsteht, denn wenn diess zufällig geschehen sollte, so füllt sich das Gewächshaus mit einem dicken Rauche an, der den Pflanzen höchst nachtheilig ist. Auf diese Art litt das schöne Gewächshaus des Hrn. Fulchiron zu Passi bei Paris vor etwa einem Jahre ausserordentlich, indem ein schadenfroher Mensch die eisernen Ringe, welche den Ofen umgaben, weggenommen hatte, so dass der Rauch sich in Menge verbreitete, und der Gärtner, der am frühen Morgen in das Haus trat, sehr viele Pflanzen be-

schädigt fand. Indessen war diese Heitzmethode in England sehr allgemein üblich und die neuen Verfahrungsweisen, von denen sogleich die Rede sein wird, sind nur erst bei neuen Anlagen in Ausführung gekommen. Die Rauchheizung ist übrigens nur bei Gewächshäusern angewandt worden.

Circulation erhitzter Luft. Ein dem vorigen ähnliches, und eben so bekanntes System ist das Heizen mit erwärmter Luft, die man durch einen erhitzten Raum zu gehen nöthigt. Am gewöhnlichsten leitet man die Luft durch einen Ofen, doch kann sie auch um denselben herumgeführt werden, wie dies in der neuen Bibliothek des Edinburgher Collegiums geschieht. In einer kleinen sechs Fuss ins Gevierte haltenden gemauerten Kammer, die im untern Theile des Gebäudes angebracht ist, steht ein eiserner Ofen, dessen Rauchfang sich geradezu in einem nahegelegenen Hofe endigt. Aus demselben Hofe führt ein Leitungsrohr in die Kammer, durch welches beständig frische Luft in den untern Theil derselben einströmt. Ein zweites Leitungsrohr ist in der entgegengesetzten Ecke und ganz oben in der Kammer angebracht und führt in die zu heizenden Räume. So entsteht in diesen ein warmer Luftstrom, der durchaus keine Feuersgefahr befürchten lässt. Um die Trockenheit der Luft zu vermeiden, kann man, um den Ofen herum, grosse Wasserbehälter stellen, dies ist jedoch in Edinburg, wo man eben sowohl einheizt, um die Luft zu trocknen, als sie zu erwärmen, unnöthig, ja einer der Bibliothekare versicherte, dass die Bücher modern würden, wenn man nicht das ganze Jahr hindurch einheizte. Aehnliche Methoden werden vorzüglich in Hospitälern, Schulen und Kirchen angewandt.

In diese Klasse gehört auch ein Verfahren, mittelst dessen man Gewächshäuser blos durch die im Gährungsprocesse entwickelte Wärme bis zu einer Temperatur von 20 — 25° erwärmen kann. Gesetzt man hätte ein Mistbeet voll Ananas, so häuft man an der hohen Wand desselben 5 — 6 Fuss hoch Dünger, abgefallene Blätter und dergl.

auf. Unter diesem Haufen bringt man gemauerte Kanäle an, die am untern Theile desselben in das Innere des Beetes ausmünden. Die fortschreitende Gährung des Düngers entwickelt nun so viel Wärme, dass die in den Kanälen enthaltene Luft erhitzt wird, und es entsteht auf diese Weise eine Strömung von warmer Luft, welche, in Verbindung mit der Sonnenwärme, hinreichend ist, um die Ananas zur Reife zu bringen. Der Düngerhaufen braucht nur etwa 3 — 4 mal des Jahres erneuert zu werden. Noch leichter bewirkt man eine solche Erwärmung, wenn man Gelegenheit hat, ein Gewächshaus an einen Pferdestall anzubauen. Man bringt dann in diesem gemauerte Kanäle auf solche Weise an, dass die Luft, welche sie von Aussen aufnehmen, unter der Streu hinweggehen muss, und sich dabei erwärmt, sie kommt dann im untern Theile des Mistbeetes an und erhält in diesem eine gemässigte Treibhauswärme, ohne den mindesten Brennmaterialienaufwand. Auf diese Weise erzielt einer der geschicktesten Oekonomen Englands, Hr. Knight in seinem Garten zu Daunton Castle eine ungemein grosse Menge Ananas.

3) *Wasserdämpfe.* Das Heizen durch Wasserdämpfe wird in allen Baumwollenspinnereien und in mehreren Gewächshäusern angewandt. Ein im untersten Geschosse des Gebäudes angebrachter Kessel liefert die nöthigen Dämpfe, die sich dann vermöge ihrer Elasticität ausdehnen, und mehr oder weniger schnell die metallenen Kanäle durchströmen, welche zu diesem Zwecke angebracht sind. In den Spinnereien lässt man eine grosse Menge Dampf in die Arbeitsräume selbst einströmen, weil man die Bemerkung gemacht hat, dass ein gewisser Grad von Feuchtigkeit und Wärme zum guten Gelingen der Arbeit nöthig ist. In der Verbindung dieser beiden Elemente, Wärme und Feuchtigkeit, so wie in der Beobachtung einiger die Reinlichkeit betreffenden Vorsichtsmaasregeln, liegen mehrere Geheimnisse der Baumwollenspinner. Einer der geschicktesten Fabrikanten zu Glasgow versicherte, dass, nach seiner Ueberzeugung, die Baumwolle sich um so besser verspinnen lässt, je grösser der

Grad der Wärme und Feuchtigkeit ist, ohne dass man hierin eine andere Gränze setzen könnte, als die, welche die Rücksicht auf die Gesundheit der Arbeit gebietet. Ein Thermometer und ein Hygrometer sind in jedem Arbeitssaale angebracht, um die Menge des einströmenden Dampfes darnach zu reguliren.

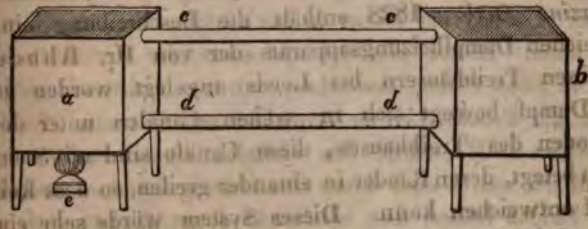
Wenn Treibhäuser durch Dampf geheizt werden sollen, so läst man den Dampf in gusseisernen 4 — 6 Zoll im Durchmesser haltenden Röhren circuliren. Diese Methode ist in den neuen Treibhäusern der Gebr. Loddiges zu Hackney bei London, in den ältern der Gartenbaugesellschaft und in vielen andern eingeführt. Man klagt indessen darüber, dass die dadurch hervorgebrachte Wärme zu schnell vorübergehend ist; und in der That hört der Dampf, von dem Augenblicke an wo das Feuer unterbrochen wird, auf, in die Röhren einzuströmen, und diese kühlen sich, da sie von Metall sind, sehr schnell ab. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat ein Fabrikant zu Glasgow Hr. Houlsworth eine Abänderung des Apparats vorgeschlagen, auf welche er sich ein Patent ertheilen liess.

Seine Methode, welche in den Treibhäusern des botanischen Gartens zu Edinburg angewandt worden ist, besteht darin: den Dampf durch Röhren gehen zu lassen, die von einer Stelle zur andern erweitert sind, so dass ein metallener Canal, welcher im Treibhause rings umher läuft und der nur 4 — 6 Zoll weit ist, an einer oder zwei Stellen einen horizontalliegenden Cylinder von 2 — 3 Fuss im Durchmesser bildet. Dieser Cylinder ist mit Kieselsteinen angefüllt, in deren Zwischenräume der Dampf mit Kraft einströmt. Auf diese Art dient er zur Erhitzung einer Art von Ofen, dessen Wirkung noch längere Zeit nach den Auslöschen des Feuers anhält. Diese Methode ist bis jetzt noch nicht hinreicheud durch die Erfahrung erprobt worden, da sie nur erst seit etwa einem Jahre in Edinburg besteht. Sie hilft allerdings dem Uebelstande ab, dass die Erhitzung zu schnell vorübergeht, aber man sieht andere Uebelstände dabei voraus, welche die Vorsteher des Glasgower Gartens

von der Einführung derselben in ihren Treibhäusern abgehalten haben. Die Einwürfe welche man dagegen gemacht hat sind folgende: 1) dass das Gewicht der Steine mit welchen die Cylinder oder horizontalen Wärmereservoirs ausgefüllt sind, so bedeutend ist, dass es in einigen Jahren Risse, oder wenigstens ein Verziehen des Metalls bewirken muss, 2) dass die von innen und aussen wirkende Feuchtigkeit die metallenen Canäle sehr bald oxydirt. Der Direktor des Edinburger Gartens Hr. Graham hat diesem ersten Uebelstande dadurch vorzubeugen gesucht, dass er die Cylinder auf kleine steinerne Unterlagen legt. Der zweite Nachtheil bleibt dabei zwar immer noch, aber er tritt bei allen Dampfheizungsapparaten mit metallenen Röhren ein, deren Oxydation unter den gegebenen Umständen, wo Feuchtigkeit und Wärme gleichzeitig einwirken, nothwendig sehr schnell von sich gehen muss. Das *Gardener's Magazine Octbr.* 1828 enthält die Beschreibung eines sinnreichen Dampfheizungsapparats der von Hr. Rhodes in seinen Treibhäusern bei Leeds angelegt worden ist. Der Dampf bewegt sich in weiten Canälen unter dem Fussboden des Treibhauses, diese Canäle sind mit Steinplatten belegt, deren Ränder in einander greifen, so dass kein Dampf entweichen kann. Dieses System würde sehr einfach und leicht ausführbar sein, wenn der Dampf sich in den ihm angewiesenen Räumen gleichmässig verbreitete und den Boden wie ein Ofen gleichmässig erwärmte, dies ist aber nicht der Fall, denn wenn die Canäle weit sind, so bilden sich stellenweise stärkere Strömungen und die Heizung geschieht nicht gleichmässig. Um diesen Nachtheil zu vermeiden, hat Hr. Rhodes in den Dampfräumen verzweigte metallene Röhren von der Grösse der Gasbeleuchtungsröhren angebracht, durch welche der Dampf an die verschiedenen Punkte des zu erwärmenden Raumes hingeleitet wird. Wahrscheinlich rührte dieser Uebelstand von einer schlechten Construktion und vielleicht von einer zu grossen Weite der Canäle her. Dieses Verfahren bei welchem man die metallnen Leitungsröhren entbehren kann, verdiente gewiss

besonders in solchen Ländern näher geprüft zu werden, wo das Gusseisen theuer und dagegen der Stein wohlfeiler ist als in England. Steinerne Leitungskanäle, welche zweckmäsig unter dem zu heizenden Raume vertheilt wären, würden auch gewiss keine der Nachtheile herbeiführen über welche man bei den metallenen sich beklagt.

4) *Circulation von heissem Wasser.* Das in der neuesten Zeit eingeführte Heizverfahren, welches zugleich am meisten für sich hat, besteht in der Anwendung von Strömungen heissen Wassers. Es gründet sich zwar auf die schon 1794 angestellten Versuche des Grafen Rumford, ist aber nur erst seit 2 — 3 Jahren in Ausführung gekommen. Die beistehende Figur stellt einen höchst einfachen Apparat dar, mit welchen man die Wirkungsweise eines solchen Heizungsapparats erläutern kann.



Zwei metallene Gefässe *a* und b sind mit einander durch die horizontal über einander liegenden Canäle *cc* und *dd* so verbunden, dass die untern Theile der beiden Gefässe, mit den oberen communiciren können. Die Gefässe sind bis über die Mündungen des oberen Canals mit kaltem Wasser gefüllt. Erwärmt man eins von beiden mittelst einer Lampe *e*, so ensteht sogleich eine vom Mittelpuncte des erwärmten Gefässes aufsteigende Strömung, das warme Wasser steigt in die Höhe, strömt durch den obern Canal in das zweite Gefäss über und seine Stelle wird durch kaltes Wasser ersetzt, welches durch den untern Canal herüber tritt. Auf diese Weise entsteht durch die fortdauernde Temperaturungleichheit eine Circulation zwischen beiden Gefässen, die nicht eher aufhört, als bis sie beide auf die höchste Temperatur

gekommen sind, welche die angebrachte Wärmequelle ihnen zu ertheilen im Stande ist. Dies kann indessen nie vollkommen der Fall sein, weil der Wärmeverlust, welcher vorzüglich an der Oberfläche der Canäle und an den Wänden des nicht erwärmten Gefässes statt findet, eine beständige Temperaturungleicheit unterhält. Die Strömungen sind im Anfange sehr heftig, nach und nach aber erfolgen sie langsamer, wenn die beiden Gefässe eine gleichmässigere Temperatur angenommen haben. Denkt man sich nun diesen Apparat in grossem Maasstabe ausgeführt, an die Stelle der beiden Gefässe, Kessel von 4 — 6 Fuss ins Quadrat mit horizontalen Canälen versehen, welche den Raum durchlaufen der geheizt werden soll, so wird man sich leicht eine Vorstellung von dieser Heizmethode mit heissen Wasserströmungen machen können.

Man sieht übrigens, dass man den Verbindungscanälen alle erdenklichen Windungen und Beugungen geben kann, wobei man sie nur immer in horizontaler Richtung fortführen muss. Dieses einfache und sinnreiche Verfahren kann man in allen Fällen anwenden, wo man nicht aufs sorgfältigste die Feuchtigkeit zu vermeiden suchen muss. In Bibliotheken z. B. würde das vielleicht einmal vorkommende Aussikern von Wasser durch den Leitungskanal so nachtheilige Folgen haben, dass man nicht daran denken darf, sich desselben hier zu bedienen, dagegen kann es für Zimmer, Hospitäler, Treibhäuser u. s. w. vom grössten Nutzen sein. Es braucht nur darauf aufmerksam gemacht zu werden, dass die übrigen Methoden die Wärme leicht von unten nach oben, aus dem untern in ein höheres Stockwerk leiten, während der Wasserapparat immer zur Fortleitung in horizontaler Richtung dient und deshalb vorzüglich in Erdgeschossen anwendbar ist. Vorzüglich eignet er sich für Treibhäuser, wo ein gewisser Grad von Feuchtigkeit nützlich ist. Indessen kann man fast alle Feuchtigkeit vermeiden, wenn man die Wasserbehälter bedeckt oder sie in kleinen abgesonderte Räumen, in der Nähe des zu heizenden Locals anbringt und dann genau schliessende Röhren anwendet. Diese Methode scheint ihre erste Anwendung in den Treibhäusern des Hr. Bacon in Berkshire 1821, dann

bei Hr. Barrow zu London und später in den Treibhäusern der Gartenbaugesellschaften zu London und Edinburgh gefunden zu haben, in welchen letzteren ich Gelegenheit hatte sie zu sehen. Später ist sie von mehreren Grundstücksbesitzern und Gärtnern nachgeahmt worden. Die Schnelligkeit der Heitzung kann man durch Einlegen von Steinen in die Reservoirs, wodurch die Masse des zu erwärmenden Wassers verringert wird, nach Belieben vergrössern oder verringern. Dieses Mittels bedienten sich die Herrn Loddiges in einem ihrer Treibhäuser, in welchem diese Heizmethode eingeführt ist. Auf das Grössenverhältniss der Theile des Apparats kommt im Wesentlichen nicht viel an; in der Regel haben die Wasserreservoirs 3 — 5 Fuss ins Quadrat und sind aus geschlagenem Eisen gefertigt. Es ist unnöthig ihnen eine grosse Metallstärke zu geben, da sie keinen andern Druck als das Gewicht des Wassers selbst zu erleiden haben. Die Communications- und Heizröhren bestehen aus Gusseisen, wie die gewöhnlichen Wasserleitungsröhren, und haben etwa 3 — 4 Zoll äusseren Durchmesser. Der ganze Apparat ist so einfach, dass man die Hülfe eines Baukünstlers bei seiner Anlage entbehren kann; so hat z. B. ein Gärtner in Devonshire, R. Reid, mit Hülfe eines Maurers vom Lande, der nie etwas von diesem Verfahren gehört hatte, mit bestem Erfolge die Anlage eines solchen Apparates ausgeführt und ihn sogar noch dadurch verbessert, dass er, statt der eisernen Canäle, gebrannte thönerne Cylinder anwandte. Den guten Erfolg dieses Versuchs hat er in *Gardener's Magazine Octbr.* 1828 angezeigt. Diese thönernen Röhren, die durch einen hydraulischen Mörtel mit einander verbunden sind, halten das Wasser sehr gut; sie haben 7 Zoll im Durchmesser und bilden zusammen einen Canal von 100 Fuss Länge.

Zum Schluss muss im Bezug auf alle diese Heizmethoden bemerkt werden, dass man sich in England in der Regel der Coaks als Brennmaterial bedient, die man als Rückstand von der Leuchtgasbereitung erhält; sie sind dort billig, geben viel Hitze und brennen nur langsam. Diese letztere Eigenschaft giebt ihnen in vielen Fällen einen sehr hohen Werth.

VII.

Mittheilungen aus Jern-Kontorets-Annaler II. *Jahrgang.*

1.

Analysen schwedischer Hohofenschlacken.

a) *Hohofenschlacke von Stafsjö.* — Die Eisenhütte Stafsjö in Nyköpings Lehn ist ausgezeichnet durch ihr vortreffliches Kanoneneisen. Schiölberg untersuchte die Schlacke, welche bei Erblasung solchen Eisens fiel, und welche licht und emailartig war. Die Analyse gab nachstehende Zusammensetzung an:

Kieselsäure	61,4.	Sauerstoff	31,9	
Kalk	19,2	-	5,4	
Talk	3,9	-	1,5	
Thonerde	4,7	-	2,2	× 3 = 35,4.
Manganoxydul	4,1	-	0,9	
Eisenoxydul	8,1	-	1,8	
	101,4			

Die Schlacke bestand demnach grösstentheils aus Trisilikaten.

b) *Hohofenschlacke von Söderforss Ankerwerk in Upsalas Lehn.* In Söderforss verschmelzt man Eisensteine von Dannemora für die halbe Wallonenschmiede. Die dabei abfallende Hohofenschlacke hat ein eigenthümliches Ansehen, selbst verschieden von dem andrer Dannemora-Hohofenschlacken. Der grösste Theil derselben ist ein gridelines Glas, welches jedoch nie von reiner Farbe vorkömmt, sondern zwischen grün, gridelin und braun wechselt. Auf ihm liegt ein weisser Schaum.

Der kleinere Theil der Schlacke ist opak, verschiedenartig gelb gefärbt, und hat in ganzen Massen nur selten Zeichen von Krystallisation. Mitunter liegen indess davon

zwischen der Glasschlacke vollkommne Würfel mit circa ¼ dec. Linie langen Seiten.

Diese gelbe Schlacke wurde von Tamm analysirt, und aus 100 Theilen erhalten:

Kieselsäure	47,72	mit	24,7	Sauerstoff
Kalk	31,64	-	8,88	-
Talk	6,00	-	2,32	-
Manganoxydul	13,27	-	2,91	-
Schwefel	0,26			
	98,89			

$\times 1 = 14{,}11.$

Die Schlacke ist in doppelter Hinsicht merkwürdig. Erstlich enthält sie eine bedeutende Menge Singulosilikat. Dieses ergab sich daraus, dass sie den Tiegel durchfras, als Hr. Direktor Starbäck dieselbe umzuschmelzen versuchte. Zweitens aber liefert sie ein auffallendes Beispiel, dass auch Schwefelsalze wesentliche Bestandtheile einer Schlacke sein können, und hierdurch dürfte sich vielleicht ein neues Feld für Spekulationen zu Verbesserung gewisser Erze eröffnen.

Schon früher kannte man Phänomene, welche auf Schwefelverbindungen in den Hohofenschlacken hinwiesen. Man nahm nämlich bei einigen Sorten Bisilikatschlacken (bei Trisilikatschlacken wurde es von Sefström noch nie beachtet) wahr, dass sie sich aufblähten und einen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoffgas gaben, wenn man sie, während ihres Ausrinnens aus dem Ofen, mit Wasser übergoss.

Ferner fand schon Ekman, dass, wenn trockner und Jahre hindurch verwahrt gewesener sogenannter Flottsinner (d. i. die bimssteinartige Schlacke, die sich zuweilen bei der Roheisenerzeugung bildet) zwischen den Fingern zerrieben wurde, ebenfalls jener Geruch zum Vorschein kam. Durch Berzelius's Abhandlung über die Schwefelsalze ist erst Licht über beide Erscheinungen gekommen. Vorher standen sie isolirt und unerklärt da.

c) *Hohofenschlacke von Hoforss in Gestrikland.* — Hr. Starbäck fand in Hoforss ein Schlackenstück von krystallinischem Ansehen, worin jedoch noch eine andere blaue Emailmasse lag. Beide Theile schienen gleichzeitig zum Erstarren gekommen zu sein, und so war es denn glaublich dass das ungleiche Ansehen nicht von äussern Umständen, sondern wirklich von einer verschiedenen innern Beschaffenheit herrührte.

Die Herren Lagergren und Stael von Holstein vereinigten sich zu näherer Untersuchung der Sache. Ersterer analysirte die krystallinische Hauptmasse, letzterer die Emailschlacke.

Krystallinischer Theil.

Kieselsäure	56,978,	darin Sauerstoff	29,583	
Kalk	18,872	-	-	} 14,423 × 2 = 28,846
Talk	13,561	-	-	
Thonerde	5,584	-	-	
Eisenoxydul	5,554	-	-	
	100,549			

Emailartiger Theil.

Kieselsäure	56,740,	darin Sauerstoff	29,459	
Kalk	21,483	-	-	} 13,906 × 2 = 27,812
Talk	8,110	-	-	
Thonerde	6,035	-	-	
Eisenoxydul	5,331	-	-	
Manganoxydul	3,192	-	-	
	100,891			

Die krystallinische Schlacke stimmt vollkommen mit der mineralogischen Formel $(4\ C + 4\ Mg + f)\ S^2 + 2\ Al\ S^2$, oder der einfachern Formel $9\ f\ S^2 + 2\ F\ S^2$ überein. Die emailartige Schlacke lässt sich dagegen nicht füglich in eine so einfache Formel bringen, weil ihr Trisilikatgehalt schon zu gros ist, als dass man ihn übergehen könnte, und wahrscheinlich ist dies auch die Ursache, dass sie nicht ebenfalls zur Krystallisation kam.

d) Hohofenschlacke von Breven in Nerike. — Krystallische Schlacke, bei Erblasung sehr guten Gusseisens erhalten. Anal. vom Artillerie-Lieutenant Silfverstolpe.

Kieselsäure	54,544	mit 28,320 Sauerstoff
Kalk	27,155	
Talk	6,648	
Thonerde	6,581	mit 14,096 Sauerstoff
Manganoxydul	1,570	
Eisenoxydul	1,870	
	98,368	

e) Hohofenschlacken von Tunsån, analys. von den Herren Sandberg und Berg. —

Lichtgrüne krystallinische Schlacke.

Kieselsäure	56,6	mit 29,386 Sauerstoff
Kalk	27,9	
Talk	5,3	
Thonerde	6,5	mit 13,664 Sauerstoff
Manganoxydul	0,9	
Eisenoxydul	2,3	
	99,5	

Dunkelgrüne glasige Schlacke.

Kieselsäure	58,77	mit 30,513 Sauerstoff
Kalk	25,72	
Talk	5,47	
Thonerde	5,32	mit 12,635 Sauerstoff
Manganoxydul	—	
Eisenoxydul	3,52	
	98,80	

f) Hohofenschlacke von Bornshütte in Nora. Anal. von Hr. Nordmark. Diese Schlacke war ausgezeichnet krystallinisch, liess sich aber durch Umschmelzung und schnelle Abkühlung in ein klares Glas verwandeln. — Sie zeigte sich als eine vollständige Bisilikatschlacke.

Kieselsäure	56,900,	Sauerstoff	29,542	
Kalk	15,225	-	4,277	
Talk	17,200	-	6,658	× 2 = 29,724
Thonerde	6,900	-	3,223	
Eisenoxydul	3,100	-	0,706	
	99,325			

2.

Analyse der Holzasche.

Bei allen den oben aufgeführten Schlackenanalysen hat man die Aufsuchung und Bestimmung des Kaligehaltes übergangen. — Wahrscheinlich enthalten die meisten Schlacken noch etwas Kali, obgleich gewiss nur sehr wenig, da der grösste Theil des durch die Kohlen in den Ofen kommenden Kalis wohl von der Gebläseluft mit fortgeführt werden dürfte. Auch giebt nach Hjelm's Versuchen ein Kubikfuss massive Kohle blos 2⅔ Loth Asche, eine gewöhnliche Kohlenaufsetzung demnach ohngefähr 76 Loth; gegen den Erzsatz also eine unbedeutende Menge, die noch oben drein nur zu ihrem kleinsten Theile aus Kali besteht.

Um diesen Gehalt in der Asche zu erfahren, nahm Sefström eine richtige Generalprobe von (Fichten- und Tannen-) Holzasche von Johannisholms Glashütte, und zwar von solcher, die durch eine starke Kalcination schon von flüchtigen Bestandtheilen befreit worden war, glühete sie indess zu mehrerer Sicherheit nochmals stark im offnen Platintiegel, und erhielt aus 100 Theilen

8,56	Sand
22,06	Kieselsäure und feinen Sand
7,98	Eisenoxyd
5,86	Manganoxydul
4,56	Thonerde
33,50	Kalk
3,10	Talk
8,99	Kali
94,61	in Summa.

Das Fehlende war Kohlensäure, welche dem Kali und Kalke angehört hatte. Im Ganzen nahm Sefström an, dass der Betrag an Sand und andern zufällig in die Asche gekommenen fremden Körpern circa 10 Procent betrug. — Nach Abzug derselben berechnete sich in der reinen Asche nicht mehr wie 10 Procent Kali, so dass also bei jedem Kohlensatze (zu 12 Tonnen) blos $7\frac{1}{2}$ Loth Kali in den Ofen kommen würden.

3.

Analysen einiger Glassorten.

a) Tafelglas von Bromö, anal. von Hrn. Berg.

Kieselsäure	74,05,	darin Sauerstoff	37,247	
Kali	13,83	- -	2,344	$6{,}132 \times 6 = 36{,}792$
Natron	—	- -		
Kalk	10,03	- -	3,788	
Thonerde	1,85	- -		
Manganoxydul	1,04	- -		
Eisenoxydul	0,45	- -		
	101,25			

b) Glaubersalzglas von Johannisholm, anal. von Hrn. Berg.

Kieselsäure	74,64,	darin Sauerstoff	38,653	
Kali	—	- -	—	
Natron	9,73	- -	2,589	$7{,}568 \times 5 = 37{,}840$
Kalk	13,16	- -	4,979	
Thonerde	1,02	- -		
Manganoxydul	1,51	- -		
Eisenoxydul	0,70	- -		
	100,76			

c) Eine andere Sorte Glaubersalzglas von Johannisholm, analysirt von Hrn. Nordmark.

Kieselsäure	71,97,	darin Sauerstoff	37,367		
Kali	—	-	-	—	
Natron	11,83	-	-	3,026	8,537 × 4 = 34,148
Kalk	10,30	-	-		
Thonerde	3,60	-	-	5,511	
Manganoxydul	1,40	-	-		
Eisenoxydul	1,70	-	-		
	100,80				

4.

Die verschiedenen Lager im gerösteten Fahlumer Kieserze.

Schon früher machte Bredberg darauf aufmerksam (B. 4. H. 3. p. 302), dass bei der gleichförmigen und langsamen Röstung der kupferkiesigen Schwefelkiese, welche in den grossen, nach Rammelsberger Art eingerichteten Rösthaufen Statt findet, das geröstete Erz sehr oft in ein und derselben Stuffe verschiedene koncentrische Lager zeigt, welche eben so vielerlei Röstgrade besitzen.

Eine solche geröstete Erzstuffe von Fahlu-Sambrukshütte wurde näher untersucht. Sie erschien aus drei bestimmt von einander verschiedenen Lagern zusammengesetzt.

Das äusserste Lager hatte das Ansehen eines gut gerösteten Kieses, war im Bruche ohne Metallglanz, schwarz, mit rothen Sprenkeln.

Das innerste besass schwachen Metallglanz, und schien halb geröstet zu sein.

Zwischen beiden lag *das dritte* wie ein messingfarbenes Band von 2 bis 3 Linien Dicke. Nach Farbe und übrigem Ansehen war es dem natürlichen Kupferkiese ganz gleich.

Hr. Lagergren untersuchte das äusserste Lager, Hr. Schiölberg die beiden andern.

Aeusserstes Lager.	
Eisenoxydul	58,016
Kupferoxyd	3,185
Zinkoxyd	0,602
Schwefel	18,967
Kieselerde	11,575
Talkerde	0,304
Thonerde	9,195
	92,844.

	Mittelstes Lager.	*Innerstes Lager.*
Metall. Eisen	40,11	42,92
- Kupfer	19,96	13,81
- Zink	0,88	4,14
Schwefel	26,12	21,60
Kieselerde	6,00	8,99
Talkerde	2,20	1,55
Thonerde	0,95	1,30
	96,22	94,31.

Bei allen drei Analysen waren grosse Verluste, die grössten beim äussersten und beim innersten Lager. Wahrscheinlich enthielt das erstere Eisenoxyd, das letztere eine Partie Oxyde, die man fälschlich als Metalle aufgeführt hatte.

Blos das mittelste Lager kann als ein chemisches Ganzes betrachtet werden, die beiden übrigen bestehen aus unbestimmten Gemengen von regulinischen und oxydirten Metallen.

Diese Untersuchungen dürften übrigens beweisen, dass das Kupfer auch in der Rösthitze flüchtig werden kann, und zwar entweder für sich schon allein, oder (wie es am glaubhaftesten ist) in Vereinigung mit Schwefel. Ein Theil desselben scheint sich von der röstenden Oberfläche der Stuffe nach Aussen zu begeben, und verloren zu gehen, ein andrer Theil dagegen muss sich nach Innen ziehen, und so jene Gehaltsvermehrung im Kerne des Erzes bewirken.

Wie beträchtlich eine solche Koncentration werden kann, lässt sich daraus abnehmen, dass Kiesstuffen welche so voll-

ständig als möglich abgeröstet wurden, doch oft noch einen kleinen rohen Kern von einem um so höhern Kupfergehalte besitzen.

Ein dergleichen bronzefarbner Kern, den man in der Mitte eines sehr gut zugebrannten Stück Kieserzes vorfand, von welchem er höchstens $\frac{1}{100}$ ausmachte, wurde durch Hrn. Bredberg analysirt, welcher darin

47,4 Kupfer,
19,4 Eisen,
19,8 Schwefel und
13,3 Erdensilikate

99,9 in Sa. fand.

Die Schwefelvereinigungen bestanden demnach aus

54,7 Kupfer,
22,4 Eisen und
22,9 Schwefel

100,0

und schienen der Formel

$$Fe\,S + Fe\,S^2 + 4\,Cu\,S$$

zu entsprechen.

5.

Der Kern im schwach gerösteten Kupfersteine.

Aehnlich wie beim Kieserze sind die Erscheinungen beim Kupfersteine. Zerschlägt man ihn nach dem ersten oder zweiten Feuer so findet man denselben oft nur an der Oberfläche schwach dekomponirt, nach Innen aber roh. Der rohe, bald kleinere, bald grössere Kern hat goldgelbe Farbe, starken Metallglanz, dichten Bruch, und überhaupt mehr das Ansehen eines natürlichen gelben Kupferkieses der reichsten Art, nicht aber das eines Schmelzproduktes. Hier scheint zwar eine Aenderung in des Steins Zusammensetzung, aber noch keine Abschwefelung vor sich gegangen zu sein. Farbe und Glanz des gelben Kerns deuten im Gegentheil an, dass er mehr Schwefel und Kupfer besitze, als das rohe Produkt besass, woraus er sich bildete. — Das Phänomen ist merkwürdig und noch nicht genügend erklärt. —

Auf Hrn. Bredbergs Veranlassung fertigte Hr. Reuter eine Analyse von einem dergleichen Kupfersteinkerne, welcher sich in einfeurigem Steine vorfand. Der Stein gehörte der Fahlu Sambruks-Hütte an, und war mit 12,02 Procent durchschnittlichem Kupfergehalt beim Suluschmelzen gefallen. Der untersuchte Kern enthielt

29,30 p. c. Schwefel,
47,31 - - Eisen,
19.57 - - Kupfer,
2,66 - - Zink und
0,40 - - eisenhaltige Kieselerde.
99,24.

Die Analyse bestätigte demnach was das äussere Ansehen schon verrathen hatte. Kupfer und Schwefel hatten zugenommen. *) Das Resultat wird um so interessanter durch seine Uebereinstimmung mit andern späteren Analysen von dergleichen kupferreichen Kernen, die man theils in gerösteten Kieserzen, theils in gerösteten Steinen von verschiedenen Zusammensetzungen und verschiedenen Beschickungen antraf. **)

6.

Analyse eines Fahluner Schwarzkupfers.

Eine schöne rothe Farbe, und weit grössere Weichheit zeichneten das untersuchte Schwarzkupfer vor anderm Fahluner Schwarzkupfer aus. Man hielt es für reiner als gewöhnlich; gleich wohl überstieg der Abbrand beim Gahren das Gesetzliche, und dieser Umstand bewog Hrn. Bredberg zur Analyse. Sie gab

86,10 p. c. metallisches Kupfer,
11,25 - - - Eisen,
0,97 - - - Zink und
1,40 - - Schwefel.
99,72 p. c.

*) Der rohe Fahluner Kupferstein enthält nur 24 bis 26 Procente Schwefel.

**) Auf Halsbrücke bei Freiberg zerschlug man ein Stück Kupfer-

Der, fast $1\frac{1}{2}$ p. c. betragende, Schwefelgehalt beweist, dass das Kupfer eine dem Auge unsichtbare, wahrscheinlich mechanische Einmengung von Lech besessen hatte, von welchem der vermehrte Abbrand herrühren mochte. Der Eisengehalt, obschon bedeutend, war nicht grösser als im gewöhnlichen Fahluner Schwarzkupfer.

7.

Eisensauen beim Suluschmelzen.

Kupferhütten, welche Erze verarbeiten, die, statt gewöhnlichen Schwefelkieses, Eisenkiese von geringerem Schwefelgehalte mit sich führen, sind gewöhnlich mit starken Bildungen von Eisensauen in den Suluöfen geplagt. Sind dann diese Oefen einige Wochen im Betriebe gewesen, so haben sich die Eisenausfällungen so vermehrt, dass im Heerde Sauen von mehreren Schiffspfunden Gewicht liegen, die nur mit grosser Beschwerde und Arbeit herausgebracht werden können.

Der Hauptsache nach bestehen diese Sauen fast immer aus einer eignen Vereinigung von Eisen und Schwefel, die sich gänzlich und zwar vornehmlich dadurch von dem Eisensulphurete des gewöhnlichen Rohsteins unterscheidet, dass ihr die Sprödigkeit des letztern abgeht. Sie sind im Gegentheil so zäh, dass man sie hämmern kann. In ihnen finden sich Partikeln von streng geschmolzner Schlacke und Steintheile.

Noch immer belästigen solche Massen die Suluschmelzen zu Tunaberg, Gottenvik, Riddarhytte und Garpenberg. Bei der letztgenannten Hütte konnte man sie indess dadurch bedeutend vermindern, ja beinahe vermeiden, dass man etwas rohen Schwefelkies ($Fe\ S^4$) aufgab, was genugsam bewies, dass dort nur Mangel an hinlänglichem Schwefel die Ursache zu ihrer Erzeugung ist, wie es auch überhaupt

stein welches schon sieben Feuer ausgehalten hatte. In seiner Mitte fand sich noch ein roher Kern. Dieser, so wie die darum liegenden gerösteten Partien wurden probirt, und die Probierresultate stimmten ebenfalls mit den schwedischen Erfahrungen überein. Der rohe Kern enthielt (auf den Zr. berechnet) 32 Pfund, die geröstete Partie nur 23 Pfund Kupfer.

gewöhnlich der Fall sein mag. Durch ihre Umschmelzung mit rohem Schwefelkies würden sie sich daher auch zu Gute machen lassen, wenn ihre schwere Zerschlagbarkeit nicht dabei grosse Hindernisse in den Weg legte. Man würde dabei einen Kupferstein erhalten, den man, wie andern Kupferstein, durch Röstung und Reduktionsschmelzung entkupfern könnte. —

Um das geschmeidige Sulphuret welches den wesentlichen Bestandtheil der Garpenberger Eisensauen ausmachte, näher kennen zu lernen, schied Hr. Bredberg den darin enthaltnen Rohstein durch Hämmern. Letzterer pochte sich zu Pulver, das geschmeidige Sulphuret aber wurde bei dieser Operation in Blättchen geschlagen, die man sodann der Analyse unterwarf. Diese gab folgendes Resultat:

68,90	p. c.	metallisches Eisen,
8,60	- -	- Kupfer,
4,95	- -	- Schwefel.
100,45.		

Berechnen lässt sich obige Verbindung nicht, ohne Schwefelungsstufen anzunehmen deren Bildbarkeit noch unerwiesen ist.

8.

Kupferverluste in Fahlun.

Schon im Jahre 1825 hatte Hr. Bergmeister Bredberg die Kupferverluste bei Zugutemachung der Fahluner Erze untersucht, und sie von 26,5 bis 29,1 p. c befunden. Im Jahre 1826 wiederholte er diese Untersuchung bei Fahlu Sambrucks - hütte mit 2946 Zr. Erz, welches zusammen 82 Zr. Kupfer enthielt, also durchschnittlich noch nicht 3pfündig war.

a) Die 82,0 Zr. Kupfer verminderten sich durch Abscheidung des ganz unschmelzwürdigen Erztheiles und durch die Röstung des Kieserzes bis auf 78,56 Zr. = 4,2 p. c. Verlust.

b) Die verbliebnen 78,56 Zr. verminderten sich durch die Suluarbeit bis auf 77,74 Zr. = 1,0 p. c. -

Latus = 5,2 p. c. Verlust.

Transport = 5,2 p. c. Verlust.

c) Die verbliebnen 77,74 Zr. verminderten sich durch die Steinröstung und Schwarzkupferarbeit bis auf 67,97 Zr. = 11,9 p. c. -

d) Die verbliebnen 67,97 Zr. verminderten sich durchs Gaarmachen bis auf 60,42 Zr. = 9,2 - - -

Summa des Verlustes 26,3

Hiernach hatte also, so weit die Proben im Kleinen Aufschluss geben konnten, der Verlust von allen Processen zusammen genommen abermals wieder über 26 p. c. betragen, und am grössten war er während der Steinröstung und Schwarzkupferarbeit gewesen. Dies kann auch bei dem niedrigen Ofen in dem das Schwarzmachen geschah, nicht befremden, da die Gicht immer hell gehen musste, und dort die grüne Färbung der Flamme das Verbrennen des Kupfers deutlich verrieth. Uebrigens enthielt die Schwarzkupferschlacke noch mehr als ½ p. c. Kupfer, welches wahrscheinlich sich im verkieselten Zustande darin befand.

9.

Titanhaltiges Eisenerz von Norra Ångermanland.

Hr. Geschworner Morell fand den grössten Theil der der zu Norra Ångermanland gehörigen Ulfinsel, so wie mehrere andre ihr benachbarte Inseln aus einer eignen Art Sienit bestehend, worin die Hornblende durch titanhaltiges Eisenerz vertreten wurde.

Eine Probe von diesem Sienit wurde von Hrn. Sandberg in Fahlun analysirt. Sie war von einer Stuffe entnommen, welche nur wenig Feldspath enthielt, an dem überhaupt die Gebirgsart nicht reich sein soll. Hr. Sandberg bekam

22,1 p. c. Kieseselsäure,
22,4 p. c. Titansäure,
1,1 - - Thonerde und
55,3 - - oxydirtes Eisen
100,9.

Der grosse Titangehalt giebt nicht viel Hoffnung von diesem Erze Nutzen ziehen zu können, indess hat Hr. Geschworner Morell versprochen damit Versuche anzustellen, und das Verhalten des daraus erzeugten Roheisens beim Frischen genau zu beobachten.

Seit Hr. Geschworner Zachrisson auch im Smålandischen Tabergerze Titan fand, *) ist man zwar weniger misstrauisch gegen Titanhaltige Eisensteine geworden, gleichwohl ist man von den Folgen, die diese Beimischung haben kann, noch nicht gehörig unterrichtet, und so würde sich denn Hr. Morell durch Erfüllung seines Versprechens ein wahres Verdienst um die Eisenhüttenkunde erwerben.

10.

Analysen verschiedner schwedischer Eisensteine.

a) Eisensteine von Stenebo Grube in Calmare Lehn an der Gränze von Östergöthland. — Geröstet. —

Nach Hrn. Berg.

34,30	p. c.	Kieselsäure,
1,35	- -	Thonerde,
2,60	- -	Kalk,
1,88	- -	Talk,
2,11	- -	Manganoxydul,
58,43	- -	Ox. ferroso-ferric.
100,67	Sa.	

b) Eisenerz von Näfvequarn in Södermanland. — Geröstet. —

Nach Hrn. Tamm.

49,05	p. c.	Kieselsäure,
3,45	- -	Kalk,
1,31	- -	Talk,
1,75	- -	Thonerde,
2,23	- -	Manganoxydul,
42,11	- -	Oxyd. ferroso-ferric.
99,90	Sa.	

*) Journal für technische und ökonomische Chemie, 2. Band, S. 112.

c) Eisenerz von Ormstorp in Södermanlands Scheeren. — Geröstet. —

Nach Hrn. Lagergren.

25,168	p. c. Kieselsäure,
3,815	- - Kalk,
6,803	- - Talk,
1,080	- - Thonerde,
	Spur von Mangan,
64,123	p. c. Ox. ferroso-ferric.
100,989	

d) Eisenerz von Lilla Pettängsgrufvan in demselben Trakte. — Geröstet. —

Nach Hrn. Stael von Holstein.

28,693	p. c. Kieselsäure,
11,312	- - Kalk,
6,023	- - Talk,
4,861	- - Thonerde,
49,569	- - Oxyd. ferroso-ferric.
100,458	

e) Förola Eisenerz aus der Gegend von Nyköping. — Geröstet. —

Nach Hrn. Stael von Holstein.

30,545	p. c. Kieselsäure,
1,487	- - Kalk,
0,657	- - Talk,
1,617	- - Thonerde,
1,122	- - Manganoxydul,
65,186	- - Oxyd. ferroso-ferric.
100,614	

II.

Kalksteine womit obige Eisenerze verschmolzen wurden.

Obige Eisenerze wurden sämmtlich auf der Eisenhütte Finspång mit nachfolgenden drei Kalksorten aus Wånga verschmolzen.

a) Grobblättriger Kalkstein von schwachrosenrother Farbe.

Nach Lagergren

39,207	Kohlensäure,
50,690	Kalk,
1,294	Talk,
0,868	Eisenoxydul und Mangan,
0,684	Thonerde.
6,286	Kieselerde.
99,029	

b) Dichter, grüner Kalkstein.

Nach Hrn. Schedin

37,00	Kohlensäure,
36,65	Kalk,
16,28	Talk,
1,45	Eisenoxydul und Mangan,
1,03	Thonerde,
10,23	Kieselerde.
102,64	

c) Blättriger lichtgrauer Kalkstein.

Nach Hrn. Meurling.

37,00	Kohlensäure,
48,00	Kalk,
2,20	Talk,
2,10	Eisenoxydul, Mangan u. Thonerde.
10,90	Kieselsäure.
100,20.	

Die Annalen des Eisenkontors enthalten noch viele andre Analysen von schwedischen Eisenerzen, noch viele Analysen von Flüssen. Da aber beide wenig allgemeines Interesse gewähren, so werden sie hier übergangen, die wenigen schon mitgetheilten mögen indess wenigstens den regen wissenschaftlichen Geist verrathen, womit man jetzt theilweise in Schweden anfängt die Eisenhütten zu betreiben. Die grössten Verdienste hierbei hat der würdige Professor Selström in Fahlun, unter dessen Leitung die meisten derartigen Untersuchungen geschehen.

[illegible] i z e n.

[illegible] und Körner's Vervollkommnungen [illegible] insbesondere über Dr. Körner's [illegible] Flint- und Kronglas.

[illegible] Körner und ich", sagt Hr. Hofrath Dö- [illegible] Kastner's *Archiv* 16. 123), „sind jetzt [illegible] beschäftigt, um die verschiedenen Ar- [illegible] in der höchsten Vollkommenheit darzustellen. [illegible] bereits durch Versuche im Grossen die Ueber- [illegible] gewonnen, dass diese Vollkommenheit nur erreicht [illegible] wenn man die Materialien, d. h. die Bestandtheile [illegible], in stöchiometrischen Verhältnissen zusammentre- [illegible] Da jedes Glas immer ein Doppelsilikat, d. h. [illegible] Verbindung von Kieselsäure mit 2 verschiedenen ba- [illegible] Oxyden ist und die verschiedenen Verhältnisse der [illegible] es sind, welche eine Verschiedenheit der optischen [illegible]schaften des Glases bedingen, so lassen wir die ver- [illegible]iedenen einfachen Silicate von stöchiometrischer Consti- [illegible]tion in verschiedenen *bestimmten* Verhältnissen zusammen- treten und untersuchen dann, welche Mischungsverhältnisse das beste Resultat gewähren. Wir nehmen dabei ferner Rücksicht auf den Umstand, dass die verschiedenen basischen Oxyde verschiedene Verhältnisse von Kieselerde fordern, um gesättigt zu werden und leicht schmelzbare Verbindungen zu bilden und beobachten sorgfältig die Umstände, welche eine gleichförmige, wechselseitige Durchdringung der differenten Silikate und die vollkommenste Homogeneität des Produkts bedingen. Bei dem Natron-Kalkglas geben wir dem Natron 6 und dem Kalk 2 Antheile (Atome) Kieselerde, d. h. $\dot{Na} + 6\,\dot{Si}$ und $\dot{Ca} + 2\,\dot{Si}$ und in demselben Verhältnisse lassen wir diese Säure in die Mischung des sogenannten Flintglases eingehen, d. h. wir geben oder

berechnen für das Kali dieses Glases 6 und für das Bleioxyd desselben 2 Antheile Kieselsäure — und die Erfahrung hat bereits gelehrt, dass bei diesen Verhältnissen die am leichtesten schmelzbaren und vortrefflichsten Produkte hervorgehen. Hr. Dr. Körner, welcher sich seit vielen Jahren mit der Bereitung des Flintglases beschäftigt und für diesen Gegenstand Geld, Zeit und Gesundheit aufgeopfert, hat nun auch Kronglas und zwar in dem Verhältnisse von ($\dot{C}a + 2\,\dot{S}i$) zu 2 ($\dot{N}a + 6\,\dot{S}i$) dargestellt, das, seinen Eigenschaften nach, als solches nichts zu wünschen übrig lässt. Und das Flintglas, welches dieser ausgezeichnete Mann jetzt — in dem Verhältnisse von ($\dot{K} + 6\,\dot{S}i$) zu 2 ($\dot{P}l + 2\,\dot{S}i$) — dargestellt, soll, nach dem Urtheile der Physiker, noch Vorzüge vor dem Frauenhofer'schen besitzen."

„Die nächsten Versuche, die Hr. Dr. Körner und ich, unter begünstigender Mitwirkung höchster und hoher Herrschaften bald auszuführen gedenken, haben zum Zweck, zu erforschen, wie sich *Strontianerde*, *Baryterde*, *Wismuthoxyd* etc. im Glasbildungsprocesse verhalten und ob die dadurch hervorgehenden Produkte irgend einen besonderen technischen oder wissenschaftlichen Werth haben."

2) *Mittel die Verfälschung des Getreidemehls mit Kartoffelmehl zu erkennen.*

Henry erhielt verschiedene Mehlsorten, um sie auf eine Verfälschung mit Kartoffelmehl zu untersuchen. Mittelst einer Loupe kann man zwar am hellen Tage in dem vermischten Mehle glänzende krystallinische Körner darin unterscheiden, allein da man auf diese Weise die Menge des beigemischten Kartoffelmehls nicht ausmitteln kann, so hielt er es für besser, die Menge Kleber auszumitteln, welche sie enthielten, und ihn mit dem aus reinem, selbst bereiteten Getreidemehl erhaltenen zu vergleichen. Er untersuchte in dieser Hinsicht 25 — 30 Mehlsorten aus den Jahren 1827 und 1828 und fand, dass sie im Durchschnitte 10¼ p. C. trocknen pulvrigen Kleber enthielten, während die

vermengteu Mehlsorten nur 6 — 6½ p. C. gaben. Hiernach ist es durch die blosse Ausziehung des Klebers leicht auszumitteln, ob ein Mehl verfälscht ist oder nicht. *Journ. d. pharmac. Mars* 1829.

Chevallier behauptet dagegen, dass die Quantität des Klebers im Getreide, je nach dem Boden, der Jahreswitterung und andern Umständen veränderlich sei. Lodibert glaubt, dass man durch die blose Verschiedenheit des spec. Gewichts das Kartoffelmehl würde vom Getreidemehl absondern könne, da es sich vermöge seiner grössern Schwere zuerst zu Boden setzen müsste, wenn man das vermengte Mehl im Wasser zerrührt.

3) *Bleibende Volumsvergrösserung des Gusseisens nach dem Erhitzen.*

Hr. Prinsep hat die Beobachtung gemacht, dass das Gusseisen bei jedesmaligem Erhitzen eine bleibende Ausdehnung erleidet. Dieser Umstand wurde durch Ausmessung des cubischen Inhalts einer eisernen Retorte ausgemittelt, welcher durch die Menge reinen Quecksilbers bestimmt wurde, den sie bei 80° fasste. Ihr räumlicher Inhalt vergrösserte sich folgendermaasen.

Sie enthielt vor dem erstmaligen Erhitzen 9,13 C. Z. Quecksilb.
nach dem ersten Erhitzen 9,64 - - -
nach dreimaligem Erhitzen 10,16 - - -

Noch auffallender ist dabei, dass die Ausdehnung welche die Retorte erleidet, grösser ist, als sie der Temperatur nach sein könnte, welcher sie ausgesetzt war, denn da sich das Eisen bei 180° F. um 0,105 ausdehnt, so sollte die Volumsvergrösserung bei 10 Cubikzoll, 0,105×3 = 0,315 bei 1800° F. oder der Schmelzhitze des Silbers betragen. Man kann daraus schliessen, dass die Ausdehnung des Eisens nicht gleichmässig ist, ein Resultat, welches früher Dulong und Petit erhielten. *Brewster Edinb. Journ. April.* 357.

4) *Döbereiner's Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Alkoholgehaltes weiniger Flüssigkeiten mittelst Platinsuboxydul.*

„Das Platinsuboxydul" sagt Hr. Hofr. Döbereiner (*Kastn. Archiv.* 16. 116.), „dasselbe sei nach Edmund Davy's, oder nach meiner Methode dargestellt, ist ein vortreffliches Mittel, den Alkohol, welcher in atmosphärischer Luft oder in einer wässrigen Flüssigkeit aufgelöst ist, zu entdecken und sogar quantitativ zu bestimmen. Man bringe, um sich hiervon zu überzeugen, in ein mit trockner Luft gefülltes Glas, von etwa 3 — 4 Cubikzoll Capacität, einen einzigen Tropfen Alkohol und senke darauf in das Glas ein an einem Platindrath befestigtes flaches Schälchen, worauf einige Gran Platinsuboxydul liegen und in wenigen Minuten wird man wahrnehmen, dass die ganze innere Oberfläche des Glases schwitzt und die daran niedergeschlagene Feuchtigkeit sich zu kleinen Tropfen ansammelt, welche abfliessen und Lakmuspapier augenblicklich röthen. Unter Mitwirkung des Lichtes gelingt dieser Versuch besonders gut, weil dasselbe das Platinoxydul wegen seiner Schwärze so sehr erwärmt, dass es die Essigsäure im Augenblicke ihrer Entstehung abstösst."

„Zur quantitativen Bestimmung des Alkohols in einer wässrigen Flüssigkeit, z. B. in Wein, Bier u. dergl. dient ein besonderer Apparat, welcher mit einer mit Sauerstoffgas gefüllten graduirten Glasglocke in Verbindung steht und einige Aehnlichkeit mit meinem Wasserbildungsapparate hat. In demselben werden kleine Mengen jener Flüssigkeiten in wenigen Minuten in Essig verwandelt und aus der Volummenge des dabei verzehrt wordenen Sauerstoffgases berechne ich die Quantität des vorhanden gewesenen Alkohols (100 Gewichtstheile des letztern im absoluten Zustande nehmen 69,5 Gewichtstheile Sauerstoffgas auf, um in Essigsäure verwandelt zu werden). Die nähere Beschreibung dieses Acetogenerators bei einer andern Gelegenheit."

5) *Platingewinnung am Ural.*

Nach officiellen Nachrichten betrug die Platinausbeute am Ural im Jahre 1827 nur 25 Pud (1 Pud = 40 Pfd.) 30 Pfund russisch, im Jahre 1828 aber 92 Pud 17 Pfund. *Pogg. Ann.* 1829. *Januar.*

6) *Bemerkungen über die Darstellung des künstlichen Ultramarins.*

Hr. G. R. Hermbstädt hat das Ultramarin nach Gmelin's Angaben mehrere Male mit gutem Erfolge bereitet, doch war es nie von der Schönheit und Intensität der blauen Farbe wie die feinste Sorte des ächten, der im Handel vorkommt. „Ein Hauptpunkt des Gelingens scheint darin zu bestehen, dass die Masse von kieselsaurem Natron und Thonerde, so feucht als möglich angewendet wird. Wird sie vor dem Zusatz des Schwefels zu stark ausgetrocknet, so wartet man vergeblich auf das Hervortreten der blauen Farbe; nicht einmal eine grünlichblaue erscheint. Aber auch eine und eben dieselbe Masse liefert verschiedene Sorten Ultramarin, welche durch ein wiederholtes Schlämmen von einander getrennt werden können." *Poggend. Ann.* 1829. *Januar.*

7) *Metallausbringen in England.*

a) Eisen.

Im Jahre 1740 wurden in ganz Grossbrittanien 17,000 Tonnen (die Tonne = 20 Centner) in 59 Oefen erblasen.

1780	68,000	Tonnen	in 121 Oefen.
1796	125,000	-	
1806	250,000	-	
1820	400,000	-	
1827	690,000	-	in 284 Oefen.

Hiervon lieferten im Jahre 1827

Staffordshire	216,000 Tonnen aus	95	Oefen.
Shropshire	78,000 -	31	-
Süd Wales	272,000 -	90	-
Nord Wales	24,000 -	12	-
Yorkshire	43,000 -	24	-
Derbyshire	20,500 -	14	-
Schottland	36,500 -	18	-
	690,000 Tonnen	284	Oefen.

Drei Zehntheile dieser Eisenmenge eignen sich zu Gusswaaren, die einzig in Grossbrittanien und Irland verbraucht werden, mit Ausnahme einer kleinen Quantität, die nach Frankreich und Amerika ausgeführt wird. Die übrigen $\frac{7}{10}$ werden zu Stabeisen und Blech verarbeitet, das zum grossen Theile ausgeführt wird. *Repertory of arts Octbr.* 1828. *Annals of philos. Nov.* 1828.

b) Zinn.

Die Gruben in Cornwall und Devon lieferten:

	Cornwall	Devon
1822	3127 Tonnen	10 Tonnen
1823	4010 -	21 -
1824	4770 -	49 -
1825	4100 -	70 -
1826	4320 -	86 -

c) Kupfer.

Die Minen von Cornwallis lieferten:

in 12 Monaten bis zum	Erz	Gewonnenes Metall	verkauft für:
31. Jun. 1823	97,470 Tonnen	$8\frac{1}{4}$ p. C.	618,933 Pf. Sterl.
- - 1824	102,200 -	$7\frac{7}{8}$ -	603,878 - -
- - 1825	110,000 -	$7\frac{5}{8}$ -	743,253 - -
- - 1826	118,768 -	$7\frac{3}{4}$ -	798,790 - -
- - 1827	128,459 -	$7\frac{1}{8}$ -	755,358 - -

Die Gruben von Grossbrittanien und Irland zusammen lieferten an metallischem Kupfer

in 1 Jahre bis z. 30. Jun.	1823	1824	1825	1826	1827
	Tonnen	T.	T.	T.	T.
Cornwall	8070	8022	8417	9140	10450
Devon	510	451	554	482	424
die übrigen Th. Englands	5	23	20	21	89
Anglesea	740	726	726	758	735
die übr. Thle. v. Wales	120	126	131	186	143
Schottland	13				
Irland	257	488	502	482	540
	9715	9836	10350	11069	12381

Trans. Cornwall Geologic. societ. vol. III. Edinb. Journ. of Sc. by Brewster Jan. 1829. 180.

8) *Kitt für Porzellan, Glas und Stein.*

Die grossen essbaren Schnecken, welche man häufig in Gärten und Wäldern antrifft, sind am hintern Theile ihres Körpers mit einer Blase versehen, die eine weissliche fettig und gallertartig aussehende Substanz enthält. Bringt man etwas davon zwischen zwei harte Körper und drückt die Flächen an einander, so halten sie nach dem Trocknen so fest zusammen, dass der Stein eher in einer andern Richtung zerspringt, wenn man darauf schlägt, als in der gekitteten Stelle. *Journ. de connaiss. us. no.* 47. 1829.

9) *Wohlfeile Methode, Eisen in Stein dauerhaft zu befestigen.*

Man wendet hierzu in der Regel verschiedene Substanzen an, welche mancherlei Unbequemlichkeit darbieten. Der Schwefel verbindet sich allmählich mit dem Eisen, oxydirt und zerstört es; der Gyps oxydirt es gleichfalls, es nimmt dadurch am Volum zu und zersprengt dann den Ce-

ment; ausserdem wird er auch durch die Feuchtigkeit allmählig aufgelöst und zerstört. Der gewöhnliche Mörtel hält im Anfange nicht und bedarf lange Zeit, ehe er fest wird. Man wendet auch ein Gemenge aus Eisenfeile, Russ, Urin und Weinessig an, aber die darin enthaltene Säure greift das Eisen an und oxydirt es so stark, dass es vermöge der Volumsvergrösserung oft die Steine zersprengt, in denen es befestigt ist. Das Blei endlich ist zu kostspielig. Ein sehr dauerhafter und wohlfeiler Kitt, der keinen dieser Uebelstände zeigt, wird erhalten, wenn man Harz schmilzt und in dasselbe so viel feingepülvertes und gesiebtes Ziegelmehl einrührt, dass das Gemenge, so lange es heiss ist, noch leicht fliesst. Nachdem man diese Masse eingegossen hat, kann man in die Zwischenräume kleine vorher erwärmte Ziegelstücke einpassen. Dieses harzige Cement verbindet sich sehr innig mit dem Steine und dem Eisen, es ist in Wasser unauflöslich, greift das Metall nicht an und ist sehr wohlfeil. *Journ. de connaissanc. us. no.* 42.

10) *Mittel verdorbene Weinfässer wieder völlig zu reinigen.*

Man verdünnt Schwefelsäure mit neun Theilen Wasser dem Maase nach, mit der bekannten Vorsicht, die Säure nur ganz allmählig und unter beständigem Umrühren, in einem hölzernen Gefässe, zum Wasser zu giessen. Ist das Fass an einer Seite offen, so wäscht man es mit dieser Säure blos mittelst eines Schwammes oder Besens aus, wobei man sie gehörig in das Holz einziehen lässt. Ist dies geschehen, so wäscht man es noch mit heissem Wasser, darauf mit Kalkmilch und endlich noch mit kaltem Wasser so lange aus, bis es wieder klar abläuft, und lässt es endlich austrocknen.

Ist das Fass dagegen nicht aufgeschlagen, so giesst man die verdünnte Säure durch das Spundloch ein, wobei man

jedoch keinen metallenen Trichter anwenden darf. Darauf verspundet man das Fass und wendet es dann so, dass die Säure überall gleichförmig die Wände berührt und in sie eindringt. Darauf giesst man Wasser nach, bewegt das Fass von neuem umher, und lässt dann die Flüssigkeit auslaufen. Darauf spült man es mit kaltem Wasser, und endlich noch mit Kalkmilch aus, worauf man es mit Wasser so lange auswäscht, bis dieses klar und geschmacklos wieder abläuft, und lässt es dann austropfen.

Die so wieder hergestellten Fässer kann man unbedenklich sogleich wieder brauchen. Sie wirken weder nachtheilig auf die Gährung ein, noch ertheilen sie dem Weine einen üblen Geschmack. *Journ. d. connaiss. us.* 42.

11) *Verfertigung wasserdichter Zeuge.*

Von allen hierzu vorgeschlagenen Mischungen scheint die folgende, welche jetzt in Frankreich und England angewendet wird, die beste zu sein.

Man löst Federharz (Gummi elasticum) in destillirtem Steinkohlenöl auf, wie es bei den Gasbeleuchtungswerken in grosser Menge gewonnen wird. Dieses Oel ist nicht nur das wohlfeilste von allen Auflösungsmitteln des Kautschucks, sondern es löst denselben auch am leichtesten und schnellsten auf. Mit dieser Auflösung überzieht man die eine Seite eines leichten Tuches oder andern Zeuges und legt darauf noch ein Stück desselben Zeuges, sorgfältig alle Falten vermeidend. Man lässt die so zusammengeleimten Stücke nun sogleich zwischen ein Paar Walzen hindurchgehen und trocknet das Zeug in der Sonne oder in einer Trockenstube. Die dünne Lage von Gummi elasticum, welche sich nun zwischen den beiden Zeugen befindet, macht das Ganze für Wasser und Feuchtigkeit undurchdringlich. *Journ. d. connaissance us.* 42.

12) *Krystallisirter Stärkezucker.*

Hr. M. I. B. Mollerat zu Pouilly sur Saone, Besitzer einer chemischen Fabrik, hat vor Kurzem einigen ihn besuchenden Fremden Zucker aus Kartoffeln in sehr vollkommnen, denen des weissen Candiszuckers völlig ähnlichen, Krystallen vorgezeigt, die nur erst vor 24 Stunden aus den Krystallisationsgefässen genommen waren. Es wird nicht angegeben, ob diese Krystallen noch die übrigen Eigenschaften des krümlichen Zuckers besassen oder ob sie wahrer Rohrzucker waren. Letzteres möchte man aus der Bemerkung des Berichterstatters schliessen: dass diese Entdeckung für die Weinbereitung von hohem Werthe sei. *Bullet. technolog. Janv.* 1829.

13) *Lear's neue Sicherheitslampe.*

Hr. T. Lear giebt im Lond. Journ. of arts April 1829 folgende, freilich sehr unvollständige, Beschreibung einer von ihm erfundenen Sicherheitslampe, welche keinen der Fehler der Davy'schen, nämlich vorzüglich Mangel an Licht, besitzen soll. „Sie besteht," dies sind des Verf. Worte, „aus einem Gefässe von der passendsten Grösse und Gestalt in welchem ich Sauerstoffgas verdichten kann. Mit diesem Gefässe steht eine vollkommen-luftdicht verschlossene, mit einer dicken Glaslinse versehene Laterne in Verbindung. Die Laterne kann verschlossen werden, um die Arbeiter zu verhindern sie nicht etwa aufzumachen und der Zutritt des Gases wird durch ein Schraubenventil regulirt."

„Sauerstoffgas kann man zu sehr billigem Preise erhalten und selbst wenn dies nicht der Fall wäre, so müsste diese Rücksicht schweigen, wo es die Rettung von Menschenleben gilt." Von der Zweckmässigkeit dieses Instruments ist der Verf. völlig überzeugt, weniger vielleicht seine Leser. Diese Sicherungslampe existirt doch wohl nur noch in der

Idee und bei der Ausführung müsste die luftdichtverschlossene Laterne doch wenigstens ein Zugrohr zur Ableitung der Verbrennungsprodukte des Oeles erhalten. Dann wird aber ein so heftiger Zug in der Lampe entstehen, dass bei der geringsten Unvorsichtigkeit des Arbeiters, der das Gas in zu grosser Menge zuströmen liesse, erst eine recht gefährliche Art der explosiven Gasmischung, gegen welche das Instrument schützen soll, über der Laterne sich bilden; der leicht möglichen Unglücksfälle durch Risse im Gasbehälter und endlich der Unausführbarkeit der ganzen Idee wegen des Preises des Sauerstoffgases gar nicht zu gedenken.

Intelligenzblatt.

Resultate der bis jetzt unternommenen Pflanzenanalysen, nebst ausführlich chemisch-physikalischer Beschreibung des Holzes, der Kohle, der Pflanzensäfte und einiger anderen wichtigen Pflanzenkörper, von Dr. *G. Th. Fechner*. Leipzig 1829. Verlag von *Leopold Voss*. 8. 251 S.

Dieses Werk, welches gewissermassen als eine Ergänzung des von dem Hrn. Verf. herausgegeben vollständigen Repertoriums der organischen Chemie angesehen werden kann, ist nicht nur den Besitzern jenes Werkes unentbehrlich, sondern wird auch, als für sich bestehend, theoretischen wie den praktischen Chemikern sehr willkommen sein. So dürfte der Techniker, um nur eines hervorzuheben, was die Leser vielleicht vorzüglich interessiren dürfte, nirgends eine so vollständige Sammlung aller bis jetzt über Holz, Kohle, Asche, Russ, Steinkohle, Steinkohlentheer und ihre Anwendung geführter Untersuchungen finden, als hier, wobei zugleich auf das genauste die Quellen verzeichnet sind, aus denen weitere Belehrung über die abgehandelten Gegenstände zu schöpfen ist. Auch durch einige eigne Forschungen hat der geehrte Hr. Verf. sein Werk bereichert, in welcher Hinsicht wir unter andern auf die Resultate der von ihm angestellten Untersuchungen über das elektrische Verhalten des Holzes aufmerksam machen.

Lehrbuch der Chemie von Dr. *Eduard Turner*. Deutsch bearbeit von Dr. *Karl Alexander Hartmann*. Mit zwei lithographirten Tafeln. Leipzig *F. A. Brockhaus* 1829. 8. XXVIII. u. 758 S.

Welche Anerkennung diese Schrift eines der ersten Chemiker Englands in ihrem Vaterlande fand, ergiebt sich wohl am besten daraus, dass innerhalb eines Zeitraumes von zwanzig Monaten 2 Auflagen derselben nöthig wurden. Man wird sich aus dieser Bearbeitung bei uns überzeugen, wie sehr sie diesen Beifall verdiente, und dem Hrn. Bearbeiter Dank wissen für die Verpflanzung derselben auf deutschen Boden. Keineswegs hat Hr.

Dr. *Hartmann* sich begnügt eine blose Uebersetzung der Schrift zu liefern, sondern er vermehrte sie, ausser mit den spätern Zusätzen des Verf., noch mit einer grössern Anzahl von vervollständigenden Zusätzen, Nachträgen und literar. Nachweisungen. Als eine sehr dankenswerthe Zugabe betrachten wir unter andern auch die von dem Hrn. Bearbeiter dem Werke vorausgeschickte Uebersicht der neuesten und wichtigsten Litteratur der Chemie.

Dumas, Handbuch der angewandten Chemie. Für technische Chemiker, Künstler etc. Aus dem Französischen von Dr. *Friedr. Engelhart* 1 Lieferung Bogen 1 — 10 und Tafel 3. 4. 6. u. 7. Nürnberg bei *Joh. Leonh. Schrag* 1829.

Wir kündigen vorläufig nur das wirkliche Erscheinen dieser bereits angekündigten Bearbeitung von *Dumas Traité* an und werden später, wenn erst ein Theil derselben beendet sein wird, darauf zurück kommen. Nur die Hoffnung erlauben wir uns auszusprechen, dass es dem Bearbeiter gefallen möge, sich weniger ängstlich an das Orginal zu binden, als es bis jetzt geschehen zu sein scheint. Wir möchten bezweifeln, dass die genaue Ausführung der Atomenlehre und die beständige Beziehung auf die atomistische Hypothese, welche in diesen Bogen vorwaltet, dem Sinne der technischen Chemiker zusagen, ob sie, gesetzt diess wäre der Fall, ihnen wahrhaft nützlich sein könne. Eine Darstellung des rein Thatsächlichen der Stöchiometrie hätte uns hier mehr am Platze geschienen.

Gleichzeitig erschien eine zweite deutsche Bearbeitung desselben Werkes:

Handbuch der auf Künste und Gewerbe angewandten Chemie von *Dumas*. Erste Lieferung. Bogen 1 — 10 nebst Atlas Tafel 1 — 10. Weimar im Verlage des Landes-Industrie-Comptoirs 1829.

Der Titel dieser Uebersetzung ist bezeichnender gewählt, als der der ersteren, welcher die Art der Anwendung der Chemie, von welcher die Rede ist, nicht angiebt. Zu ihrem Nachtheile ist, der Umstand, dass Hr. Dr. *Engelhardt* in den Stand gesetzt ist, ausser seinen eignen Anmerkungen noch Zusätze aus der Feder des Verf. selbst liefern zu können, während der ungenannte Bearbeiter dieser Uebersetzung sich blos an das Original halten muss. Auch der Preis der *Engelhardt*'schen Bearbeitung ist niedriger.

IX.

Ueber die Wirkung flüchtiger Körper auf die Pflanzen *).

Von E. F. Leuchs.

Viele zu verschiedenen Zeiten und unter sehr verschiedenen Umständen angestellte Versuche mit Kampher, flüchtigen Oelen und Schwefelkalk (Schwefelcalcium) haben mich überzeugt, dass diese Stoffe sehr günstigen Einfluss auf das Wachsthum der Pflanzen haben, und selbst im Grossen mit Vortheil angewandt werden könnten.

Man löst hierzu den Kampher und die flüchtigen Oele in Wasser auf, indem man sie einige Zeit mit demselben in Berührung lässt, und dann das klare, von den Oeltheilen befreite Wasser, mit andern reinem Wasser verdünnt, zum Begiessen anwendet. Kampher kann auch in Weingeist gelöst und etwas dieser Auflösung durch Schütteln mit Wasser verbunden werden.

Bei Erbsen, die ich im Finstern, theils in weissem Sande, theils in Sägspänen wachsen liess, wurde die Zahl der Aeste, die Grösse der Pflanzen und ihr Gewicht vermehrt, wenn ich zu dem Wasser, womit ich begoss, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ Theil Kampher- oder lavendelölhaltiges Wasser oder hydrothionigsaurem Kalk setzte. Wurde dieser Zusatz aber über $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ der Wassermenge vermehrt, so wirkten diese Reizmittel weniger gut, wie nachstehende Angabe zeigt.

Die Anzahl der Zweige oder Aestchen war im Durchschnitt bei jeder Pflanze, die begossen worden war, mit

*) Viele Versuche und Beobachtungen über die Wirkung dieser und aller andern Stoffe, findet man in dem Werke: *Vollständige Düngerlehre, oder wissenschaftliche und praktische Anleitung zur Anwendung und zur Bereitung aller bekannten Düngemittel, aus dem Mineral-, Pflanzen- und Thierreiche, nebst Bemerkungen über die Bedingungen zum Pflanzenwachsthum, einer Anleitung zur Zerlegung des Bodens, und einem Anhange über die Art Versuche anzustellen, von Erhard Friedrich Leuchs. Mit zwei Holzschnitten.* 8. *Nürnberg.* 1825. *Preis* 2 *Thaler.*

$\frac{1}{8}$ der Wassermenge hydrothionigsaurem Kalke: $2\frac{1}{2}$ Aeste, $\frac{1}{4}$ hydrothionigsaurem Kalk $2\frac{3}{8}$, $\frac{1}{16}$ Kampherwasser $2\frac{1}{2}$, blosem Wasser $2\frac{2}{11}$, Kampherwasser $2\frac{1}{15}$, blosem hydrothionigsaurem Kalke 2 Aeste.

Das Durchschnittsgewicht jeder Erbse betrug bei $\frac{1}{16}$ Kampherwasser 28 Theile, $\frac{1}{2}$ Kampherwasser 24,6. $\frac{1}{8}$ hydrothionigsaurem Kalk 24, reinem Wasser 22,6, $\frac{1}{8}$ Kampherwasser 22,7, $\frac{1}{16}$ hydrothionigsauren Kalk 20,5, blossem hydrothionigsauren Kalk 20, (in einem zweiten Gefässe 19,5), $\frac{1}{4}$ hydrothionigsaurem Kalk 19,7.

100 Theile der frischen Pflanze wogen getrocknet bei $\frac{1}{8}$ hydrothionigsaurem Kalk 6,25; $\frac{1}{2}$ Kampherwasser 5,9; $\frac{1}{4}$ hydrothionigsaurem Kalk 5,7; blossem hydrothionigsauren Kalk 5,6; Wasser 5,6; $\frac{1}{8}$ Kampherwasser 4,4; $\frac{1}{16}$ Kampherwasser 3,89.

Die Mittellänge jeder Erbse war bei $\frac{1}{16}$ und $\frac{1}{2}$ Kampherwasser 7, $\frac{1}{16}$ hydrothionigsauren Kalk $6\frac{8}{11}$, $\frac{1}{4}$ hydrothionigsaurem Kalk $6\frac{3}{4}$, $\frac{1}{8}$ Kampherwasser $6\frac{5}{9}$, blosem Wasser $6\frac{4}{11}$.

Aehnliche Resultate wurden auch bei vielen andern Versuchen erhalten, und zwar bei Erbsen, Wicken, Bohnen, Gerste, Weizen, Roggen, Hafer, Heidekorn, so wie einigen Wasserpflanzen als Myosotis palustris, Veronica anagallis, etc.

Diese Körper haben zugleich den Nutzen, dass sie Regenwürmer, Schnecken und andere Kerbthiere vertreiben. Ich bestreute einen Grasplatz mit gepulverter und mit Lavendel- und Terpentinöl benetzter Thonerde. Die von dem Pulver getroffenen Blätter welkten, aber später war das Wachsthum ausgezeichnet gut.

Bei Pflanzen, welche in Erde, Sand, Spänen von Fichtenholz, oder blosem Wasser und zwar sowohl im Sonnenlichte als in Finsterniss wuchsen, fand ich stets Wasser, das Kampher, Terpentinöl, brenzliches thierisches Oel, Thymian- Fenchel-, Lavendel-, Kümmel-, Anis-, oder Pfeffermünzöl aufgelöst enthielt, sehr wirksam, und als Beförderungsmittel des Wachsthums. In Luft, in der Kampher-

dunst enthalten war, indem man Kampherstücke in das Gefäss legt, und bei Ausschluss des Lichts, blieben wachsende Pflanzen kleiner; wahrscheinlich war hier die Wirkung zu stark, denn eine grosse Menge von kampher- oder ölhaltigem Wasser macht ebenfalls kleine, schlecht aussehende Pflanzen.

Branntwein, in der Menge von $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{100}$ des Gewichts der Erde angewandt, hinderte das Wachsthum; die Pflanzen blieben klein und hatten ein bleiches, mattes Ansehen. Auch öfteres Eintauchen der Pflanzen in branntweinhaltiges Wasser hinderte das Wachsthum.

Bei einem andern in Finsterniss und in Fichtensägspänen angestellten Versuche fand ich dagegen den Weingeist günstig, daher es keinen Zweifel leidet, dass nur das Uebermaas schadete und er wie der Kampher und die flüchtigen Oele wirken wird. Aether dürfte sich diesen Stoffen anschliessen.

Begiessen mit hydrothionigsaurem Kalk (durch Kochen des Schwefels mit Kalkmilch dargestellt) hatte stets den besten Erfolg, und machte grössere und schönere Pflanzen. Eben dies fand statt, wenn eine gährende viel Schwefelwasserstoff enthaltende Flüssigkeit von Rosinen und Schwefel, oder menschlichen Exkrementen und Schwefel, zum Dünger genommen wurde. Auch wuchsen Erbsen und Getreide besser in mit Schwefelpulver vermischter Erde, und Schwefelkalk (Schwefelleber) auf eine Wiese gestreut, wirkte besser, als Salpeter oder Kochsalz.

Aehnlich wie Schwefel, scheint auch Wasser, in dem Phosphor war, oder Olivenöl, das Phosphor aufgelöst enthält, zu wirken; letzteres zeigte sich bei einem Versuche besonders nützlich.

Ich glaube daher, dass man Schwefelkalk aus einer Mischung von Gyps und Torf, oder Kalk und Schwefel, durch Glühen dargestellt, so wie die flüchtigen Oele und wahrscheinlich auch das aus den Steinkohlen erhaltene Oel und den Theer mit grossem Nutzen zur Düngung und Vertilgung aller Kerfen (Insekten) wird anwenden können.

X.

Einige Bemerkungen über wildwachsende des Anbaues würdige Pflanzen, nebst Mittheilung der Resultate ihrer chemischen Analyse.

Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen.

(Fortsetzung und Schluss der im vorigen Hefte p. 75 abgebrochenen Abhandlung.)

---

1) *Aster salicifolius.*

Dieses Gewächs ist, nebst andern Asterarten, *) in neuerer Zeit sehr zum Anbau empfohlen worden, weshalb ich die Reihe der abzuhandelnden Pflanzen denn auch mit ihm beginnen zu müssen glaube.

Im wilden Zustande kommt der Aster salicifolius in mehreren Gegenden des nördlichen Deutschlands vor, so z. B. in der Nähe von Göttingen bei Allendorf an der Werra.

Die Asterarten im Allgemeinen, scheinen einen Boden zu lieben, der viel Kochsalz enthält; dies geht nicht nur aus dem Vorkommen vieler Asterarten in Ungarns Salzsteppen, sondern auch daraus hervor, dass der A. Tripolium nur da bei uns wild wächst, wo der Boden mit vielem Kochsalze imprägnirt ist; überhaupt können wir aus vielen Erscheinungen wohl folgern, dass, wenn eine Species irgend eines Pflanzengeschlechtes, diesen oder jenen Stoff zu ihrem Gedeihen durchaus in Menge im Boden erfordert, auch alle übrigen Arten dieses Geschlechtes durch jenen Stoff im Wachsthume befördert werden. — Aster Amellus wächst zwar nur an Kalkfelsen, aber man untersuche das Gestein und man wird viel Kochsalz darin finden. — Poa maritima wächst nur da, wo der Boden viel Kochsalz enthält und

*) Ganz vorzüglich zum Anbau geeignet soll auch Aster Tradescanti sein.

viele andere Poaarten gedeihen ganz vorzüglich nach einer Düngung mit Kochsalz. —

Der Aster salicifolius dringt mit seinen Wurzeln tief in den Untergrund und kann, obwohl ein gewisser cubischer Inhalt des Bodens nur wenig Kochsalz enthält, sich hierdurch doch mit der nöthigen Menge versorgen, zumal da der Untergrund mehrentheils reicher an Kochsalz, als die Oberfläche ist. — Durch diese tief eindringenden Wurzeln versorgt er sich denn auch bei Dürre mit der gehörigen Menge Feuchtigkeit nud wächst deshalb noch freudig fort, wenn viele andere Pflanzen schon verwelken. Herr Petri in Theresienfeld bei Wien, welcher in neuerer Zeit die Cultur dieses Asters empfohlen hat, *) bauet ihn auf einem trocknen kiesigen Boden, woselbst er sehr gut gedeihet. Auch die vielen nordamerikanischen Asterarten, die man als Zierpflanzen in Gärten mit trocknem, sandigen Boden erbaut, zeigen, dass im Allgemeinen dieses Pflanzengeschlecht gegen Dürre sehr unempfindlich ist, was allerdings ihren Anbau als Futtergewächse für Sandgegenden sehr empfiehlt. —

Da der Aster Tripolium sehr gern vom Viehe gefressen wird, so lässt uns dieses vermuthen, dass ihm der A. salicifolius gleichfalls ein angenehmes Futter gewähren möge, und wirklich, alle Versuche die man damit anstellte, lassen keinen Zweifel in dieser Hinsicht übrig.

Der Anbau des fraglichen Asters ist auch schon im nördlichen Deutschlande versucht worden und ich will hier wörtlich mittheilen, was mir kürzlich von einem Landwirthe darüber geschrieben wurde: „Die Anfrage wegen des Asters vermag ich noch nicht genügend zu beantworten, da das Terrain worin ich die Pflanzschule angelegt hatte, keinesweges geeignet war, ein vollständiges Resultat zu liefern. Sie wissen, die Stelle ist schattig **) und der Boden sehr

*) Schon Dietrich macht die Landwirthe, in seinem vollständigen Lexicon der Gärtnerei und Botanik, auf den Anbau der Asterarten aufmerksam. —

**) Viele nordamerikanische Asterarten kommen nur in Wäldern vor und Aster salicifolius wächst gleichfals recht gut im Schatten. —

mager (vielleicht fehlte es ihm nur an Kochsalz Sp.) überhaupt hat man im ersten Jahre nicht viel davon zu erwarten, weil sich die Pflanzen erst bewurzeln müssen. Ganz im Kleinen habe ich indessen mit ein paar Schafen und zwei Kühen, damit eine Probe gemacht. Das Vieh frass den günen Aster begierig. Ein gleiches war mit dem Heue der Fall, besonders verzehrten es die Schafe mit grosser Begierde und zwar gänzlich, da es früh geschnitten und sehr gut gewonnen war. Ich halte übrigens die Heugewinnung für noch schwieriger, als die des Klees, weil die schon troknen Blätter und Stängel jeden Thau und Nebel leicht wieder einsaugen." — (Dies hat der Aster wohl mit allen Pflanzen gemein, die viele Salze enthalten Sp.)

Ein so vortreffliches Gewächs der Aster auch in vieler Hinsicht sein mag, so hat er, auf der andern Seite betrachtet, doch den Fehler, dass seine Vegetation sehr spät beginnt. Der Aster gehört zu den eigentlichen Herbstpflanzen. Freilich ist es dagegen oft sehr erwünscht, ein Futtergewächs zu haben, welches dann am üppigsten wächst, wenn andere Futterpflanzen im Wachsthume nachlassen, der rothe Klee z. B. setzt die Landwirthe, welche sich einzig auf den Anbau dieses Gewächses beschränken, oft in Futterverlegenheit, weil die Hauptvegetation desselben schon im August beendigt ist. Der Aster kann also künftig eine vortreffliche Aushülfe geben.

Fünf Eigenschaften empfehlen den Anbau des Asters vornämlich: 1) er leidet im Frühjahr und Herbst nicht von Nachtfrösten; 2) er hat wenig vom Ungeziefer zu befürchten; 3) er nimmt mit sehr trocknem Boden vorlieb; 4) er wächst mit seinen Wurzeln tief in den Untergrund und 5) er liefert eine bedeutende Futtermasse. Höchst wahrscheinlich eignet er sich aber nur als Mähepflanze. — Ob übrigens dieses Gewächs beim Rindviehe mehr auf die Milchabsonderung oder mehr auf den Fleischansatz wirkt, ist noch unentschieden; eben so wenig wissen wir, ob er, mit den Schafen gefüttert, das Wachsthum und die Güte der Wolle befördert. —

Was den Anbau nicht nur dieser, sondern aller zur Familie der Compositae gehörenden Pflanzen betrifft, so lässt sich nicht läugnen, dass derselbe, sobald man ihn in grosser Ausdehnung betreiben will, mit manchen Schwierigkeiten verbunden sein wird; diese gehen nämlich aus der Feinheit ihrer Saamen und dem langsamen Wachsthume der jungen Pflanzen hervor. Feine Zerpulverung der Oberfläche und Gäten, wenn es uns darum zu thun ist, das Feld nur allein von ihnen eingenommen zu sehen, werden daher unerlässlich sein.

Mit welcher Sorgfalt wirklich alle zur Pflanzenfamilie mit zusammengesetzten Blumen gehörenden Gewächse behandelt werden müssen, sehen wir z. B. beim Anbau des Salats, der Cichorien und der Scorzonerawurzel! — Den Aster wird man daher anfänglich stets nur aus einer Pflanzschule im Garten aufs Feld versetzen können, später aber, wenn er sich hier bestaudet hat, kann man ihn durch Wurzelableger vermehren. Von Unkraut, besonders vom Grase, wird er dann im zweiten Jahre, wie die Luzerne, durch's Eggen zu befreien sein. — Die chemische Analyse seiner Asche zeigt uns, dass ihm Düngungen mit Knochenpulver, Kochsalz, Gyps und Holzasche sehr willkommen sein werden. Und um ihn zum öfteren Nachwachsen zu reizen, wird er, wie jede andere Futterpflanze, die zum Abmähen bestimmt ist, jedesmal früher, als sich seine Blüthen entwickelt haben, abgeerntet werden müssen. —

Chemische Untersuchung des Asters.

100 *Gewichtstheile* in der Blüthe gesammelte *Blätter und Stängel enthielten*:

Wasser	70,000	Gewthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Substanzen	8,800	-
Durch verdünntes Aetzkali auszuziehen	6,400	-
An Wachs, Harz und Chlorophyll	0,140	-
Pflanzenfaser	14,660	-
Summa	100,000	Gewthle.

Die nährenden Bestandtheile des grünen Asters betragen hiernach 15¼ pCt., denn die Pflanzenfaser, das Wachs u. s. w. sind unverdaulich.

Der Wasserauszug enthielt eine geringe Menge freier Aepfelsäure, äusserst wenig Bitterstoff, etwas Schleimzukker und Pflanzeneiweiss; das übrige bestand aus Gummi, Pflanzenschleim und etwas Gallertsäure. Eingeäschert lieferte der Wasserauszug ziemlich viel Kalisalze und Kochsalz. —

Der Kaliauszug enthielt, ausser vieler Gallertsäure, noch etwas Pflanzeneiweiss. —

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze, folglich 30 Gewichtstheile trocken, verkohlt und eingesächert enthielten:

Kali	0,678 Gwthle.
Natron	0,244 -
Kalkerde	0,400 -
Alaunerde	0,022 -
Eisenoxyd	0,064 -
Manganoxyd	0,004 -
Kieselerde, nebst einer geringen Menge Kohle	0,403 -
Chlor	0,134 -
Schwefelsäure	0,070 -
Phosphorsäure	0,115 -
Kohlensäure blieb unberücksichtigt.	
Summa	2,194 Gwthle.

Der Aster wird sich, der Untersuchung zufolge, beim Verfüttern mehr nährend, als stärkend und reizend verhalten; wegen seines beträchtlichen Kochsalzgehaltes wird er aber von den Thieren höchst wahrscheinlich nicht nur leicht verdauet werden, sondern er wird auch, wegen seiner geringen Menge Feuchtigkeit, ihren Körper nicht erschlaffen.

2) *Solidago Virgaurea* (*Goldruthe*).

Auch diese Pflanze wird von Hrn. Petri angebauet, und, wie die Berichte darüber lauten, mit grossem Vortheile.

Die Goldruthe wächst mehrentheils nur da wild, wo der Boden mergelig, lehmig und trocken ist; am häufigsten

findet man sie in lichten Wäldern, seltener auf Wiesen. Dass sie im wilden Zustande gewöhnlich nur auf jenen Bodenarten angetroffen wird, berechtigt uns indessen nicht zu dem Schlusse, dass sie, wenn wir sie anzubauen versuchen, nicht auf Sandboden gedeihen werde, denn das Gedeihen der Pflanzen richtet sich weit mehr nach den im Boden vorhandenen im Wasser leicht löslichen Bestandtheilen, als nach den in ihm vorkommmenden Erden und Oxyden; Kalk- und Talkerde indessen ausgenommen, weil diese durch die von den Wurzeln ausgeschiedene Säure und durch die im Boden sich bildende Kohlensäure und Humussäure leicht auflöslich werden. — Enthält also der Sandboden nur diejenigen leicht löslichen Körper, welche die Goldruthe zu ihrem Gedeihen bedarf, in einem richtigen Verhältnisse, so wird sie hier eben so gut fortkommen, als auf Mergelboden, der in der Regel diejenige Beschaffenheit besitzt, oder diejenigen leicht löslichen Körper enthält, dass er dadurch dem bei weitem grössern Theile der Pflanzen zusagt. — Um nur durch ein einziges Beispiel zu beweisen, dass das hier erwähnte völlig gegründet sei, erinnere ich an die Luzerne: im verwilderten Zustande finden wir sie nur auf mergeligem Boden, aber angebaut gedeiht sie oft vortrefflich, selbst auf solchem Sandboden, der zu der schlechteren Art gezählt werden muss. —

Die Goldruthe wird 2 bis 5 Fuss hoch und ist schon sehr holzig, wenn sie noch nicht in Blüthe getreten ist. Höchst wahrscheinlich wird sich dieses ganz anders verhalten, wo sie geschlossen wächst, wie wir denn überhaupt sehen, dass sich durch die Kultur sowohl die Form, als die Eigenschaften der wildwachsenden Pflanzen oft so sehr verändern, dass wir nicht selten geneigt sind, sie für ganz andere Pflanzenarten zu halten. Ihre Vegetation beginnt spät, dafür dauert diese aber auch bis tief in den Herbst. —

Bei ihrem Anbau wird man dasselbe Verfahren und dieselben Vorsichtsmaasregeln anwenden müssen, als beim Aster salic. Aus ihrem Standorte im wilden Zustande geht hervor, dass man sie niemals auf Bodenarten anbauen darf,

die an stockender Nässe leiden. Sie will, wie der Aster, nicht gehindert sein, ihre Wurzeln tief in den Boden treiben zu können, und wo sie auf felsigem Boden wächst, da ist das Gestein stets zerklüftet. — Die ihr Wachsthum befördernden Düngungsmittel, ergeben sich aus der chemischen Analyse ihrer Asche. —

Wie viel sie an trockner oder grüner Masse von einer bestimmten Fläche liefert, ist noch eben so unentschieden, als, wie sie bei den Thieren auf Wolle, Milch, Fleisch und Fett wirkt. —

Chemische Untersuchung der Goldruthe.

100 Gewichtstheile in der Blüthe gesammelte Blätter und Stängel enthielten:

An Wasser *)	64,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Theile	9,600	-
Durch Aetzkali ausgezogene Körper	8,780	-
Durch Alkohol, an Wachs, Harz und Chlorophyll	0,160	-
Pflanzenfaser	17,460	-
Summa	100,000	Gwthle.

Hiernach betragen die nährenden Bestandtheile der grünen Goldruthe $18\frac{1}{2}$ pCt. —

Der Wasserauszug enthielt einige aromatische Theile, *keine* freie Säure, ziemlich viel Schleimzucker, viel Bitterstoff, wenig Pflanzeneiweiss und bestand übrigens aus Gummi und Pflanzenschleim. —

Eingeäschert fand sich darin Kochsalz, Kali, Kalk- und Talkerde u. s. w.

*) Da mir die Notiz über den Wassergehalt der Goldruthe abhanden gekommen war, so habe ich die Zahl dafür aus dem Gedächtnisse ergänzen müssen, sobald mir deshalb die grüne Pflanze wieder zu Gebote steht, werde ich den Wassergehalt auf's Neue ausmitteln und dann mittheilen, ob der hier angegebene richtig sei; ich glaube übrigens nicht, dass ich mich irre, denn die Goldruthe ist noch holziger als der Aster und dieser enthält schon 30 pCt. an trockner Substanz.

Der Auszug mit Aetzkali enthielt ausser Gallertsäure u. s. w. auch ziemlich viel Eiweiss. —

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 35 Gewichtstheile getrocknet) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,552	Gwthle.
Natron	0,076	-
Kalkerde	0,072	-
Talkerde	0,072	-
Alaunerde	0,024	-
Kieselerde mit etwas Kohle vermischt	0,116	-
Eisenoxyd	0,032	-
Manganoxyd	0,024	-
Chlor	0,080	-
Phosphorsäure	00,36	-
Schwefelsäure	0,084	-

Kohlensäure blieb unberücksichtigt.

Summa 1,168 Gwthle.

Aus der chemischen Untersuchung der Goldruthe scheint hervorzugehen, dass sie nicht nur nährender, sondern, vermöge ihrer vielen bitteren und aromatischen Theile, auch wohl der Gesundheit der Thiere zuträglicher, als der Aster sein möchte. Doch dürfen wir andererseits nicht unberücksichtigt lassen, dass sie sehr arm an Kochsalz undphosphorsauren Salzen ist. —

3) *Achillea Millefolium* (*Schafgarbe*).

Die Schafgarbe kann man, auch ohne Futterversuche angestellt zu haben, unbedenklich im Grossen anbauen, denn alle Hirten, Schäfer und aufmerksame Viehzüchter stimmen darin überein, dass sie den Thieren eine eben so angenehme als gedeihliche Nahrung gewähre. — Auf allen Viehweiden, die wegen ihrer Güte in grossem Rufe stehen, findet man denn auch sehr viele Schafgarbe. — Sie ist mit allen guten Weidepflanzen, als Löwenzahn, Apargia, Kümmel, Klee, Gräsern u. s. w. sehr verträglich. hilft einen dichten Rasen bilden, dauert viele Jahre aus, vegetirt von

allen Weidepflanzen mit am ersten, bleibt grün, bis der Boden mit Eis und Schnee bedeckt ist, leidet höchst selten vom Ungeziefer, verträgt viele Nässe, zeigt gegen ein unausgesetztes Abweiden die grösste Unempfindlichkeit, kurz, besitzt so viel vortreffliche Eigenschaften, dass sie mehr wie jede andere Pflanze dazu geeignet ist, schlechte Viehweiden zu verbessern, zumal wenn man noch erwägt, dass sie auch mit allen möglichen Bodenarten vorlieb nimmt, denn sie gedeihet eben so gut auf Sand- und Thonboden, als auf Mergel- und Lehmboden. Auf sehr humusreichen Bodenarten, z. B. auf urbargemachten Hochmooren, nimmt sie oft so sehr überhand, dass sie dem Getreide schadet. — Mit einem sehr grossen Kalkgehalte im Boden scheint sie indessen am wenigsten verträglich zu sein, denn auf Kreideboden kommt sie niemals in Menge vor. Nur einen Fehler hat sie: sie gedeihet nämlich nicht, wenn der Boden sehr trocken ist. Unmöglich ist es deshalb, sie auf dürren, sandigen oder kiesigen Bodenarten anders fort zu bringen, als wenn diese zuvor mit Mergel, Lehm, Thon oder Moder vermischt worden sind.

Auch die Wurzeln dieser Pflanze werden sehr vom Viehe geliebt, weshalb man sie in manchen Gegenden Deutchlands im Frühjahr aus dem Felde hackt und mit den Milchkühen verfüttert, die sehr viele und gute Milch darnach geben. — Im Geschmacke haben sie viele Aehnlichkeit mit den Möhren. —

Eben so fehlerhaft es meiner Meinung nach ist, auf einer Viehweide nur weissen Klee zu cultiviren, eben so unzweckmässig würde ich es halten, wenn man nur Schafgabe darauf erbauen wollte. Man säe deshalb die Schafgarbe mit Klee, Gräsern u. s. w. zusammen aus. — Um sie auf etwas trocknem Sandboden gut fortzubringen, thut man wohl, ihre Wurzeln beim Pflügen des Feldes in die Furchen zu legen; auf diese Weise habe ich sie selbst auf sehr trocknem Sandboden cultivirt. — Die chemische Untersuchung ihrer Asche zeigt, dass ein Boden, welcher Schafgarbe tragen soll, besonders viel Kali, Natron und

Chlor besitzen müsse; und da sie auch viel Kalkerde enthält, so wird es hieraus erklärlich, warum man sie auf kalkarmen Kies- und Sandboden niemals antrifft. Will man sie hier anbauen, so wird es das Beste sein, ihn zu mergeln.

Chemische Untersuchung der Schafgarbe.

100 Gewichtstheile im September gesammelte Schafgarbeblätter enthielten:

An Wasser	85,000	Gwthle.
Durch Wasser ausziehbare Theile	5,960	-
In Aetzkali auflösliche Körper	2,780	-
Wachs, etwas Harz und viel Chlorophyll	0,280	-
Pflanzenfaser	5,980	-
Summa	100,000	Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile der grünen Blätter würden hiernach 9 Pct. betragen.

Die durch Wasser extrahirten Körper enthielten ausser Schleim, Gummi und etwas Gallertsäure 0,270 Gewichtstheile Pflanzeneiweiss; eine Spur freier Pflanzensäure (Aepfelsäure); sehr viel Bitterstoff, und eine nicht unbeträchtliche Menge dem Reinfarnoel ähnlich riechendes aetherisches Oel. Zu Asche verbrannt fanden sich darin, sehr viel Kochsalz und Chlorkalium, phosphorsaure Kalkerde u. s. w. —

Der Aetzkaliauszug enthielt Gallertsäure, etwas Pflanzeneiweiss u. s. w.

100 Gewichtstheile grüne Blätter, mithin 15 Gewichtstheile trockne Blätter, verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,425	Gwthle.
Natron	0,152	-
Kalkerde	0,303	-
Talkerde	0,072	-
Alaunerde	0,012	-
Kieselerde mit etwas Kohle *)	0,393	-
Latus	1,357	Gwthle.

*) Ein Theil der Kieselerde mochte wohl vom feinen Sande des

Transport	1,357	Gwthle.
Eisenoxyd	0,025	-
Manganoxyd	0,010	-
Chlor	0,162	-
Schwefelsäure	0,028	-
Phosphorsäure	0,043	-

Kohlensäure, blieb unberücksichtigt.

Summa 1,625 Gwthle.

Hiernach könnte man der Schafgarbe wohl den Vorwurf machen, dass sie zu viel wässerige Theile enthalte, allein dieses ist nicht der Fall, denn da sie zugleich viel Kochsalz, Bitterstoff, und aromatische Theile besitzt, so können die wässerigen Theile nicht schädlich auf den Organismus der Thiere wirken. Die Blätter der Gräser, des rothen Klees und anderer guter Weidepflanzen, enthalten übrigens oft noch mehr Feuchtigkeit.

Dem Menschen wird ein Aufguss von Schafgarbe mit gutem Erfolge bei anfangender Schleimschwindsucht gegeben, auch soll dadurch die Thätigkeit des Gefässsystems befördert werden. Man möchte Versuche anstellen, ob sie die Schafe schützt, wenn diese von der Fäule bedroht werden.

4) *Hypochaeris radicata* (*Freudenkraut*)

Sowohl Weiden als Wiesen, die zu den besseren gezählt werden, tragen in der Regel mehr oder weniger Freudenkraut, dessen ungeachtet werfen manche Landwirthe, besonders solche, die nur Gras und etwa auch Klee auf den Weiden haben wollen, dieser Pflanze vor, dass sie durch ihre breiten Blätter die Gräser verdränge. Ist es aber nicht thörigt über das Erscheinen einer Pflanze unzufrieden zu sein, die einen bei weitem höheren Futterwerth, als alle Gräser hat!? — Dass dem wirklich so sey, lässt zwar schon die nahe Verwandschaft der Hypochaeris mit

Bodens herrühren, wovon die Blätter vor dem Einäschern nicht befreit werden konnten. —

dem Leontodon Taraxacum, einer herrlichen Futterpflanze, vermuthen, allein völlig bestätigt wird es durch die chemische Analyse. —

Zu den vorzüglichsten Eigenschaften wodurch sich die Hypochaeris zum Anbau empfiehlt, gehört: 1) dass sie tief in den Boden dringende Wurzeln hat; 2) dass sie sehr früh zu wachsen anfängt; 3) dass sie ihres bittern Milchsaftes wegen, dem Viehe ein überaus gesundes und nahrhaftes Futter liefert 4) dass sie, sich sowohl zur Weide- als zur Mähepflanze qualificirt und 5) dass sie sehr wenig den Angriffen des Ungeziefers ausgesetzt ist. Bei alle dem verlangt sie einen tiefen, fruchtbaren Lehm- oder Mergelboden und kommt nur auf Sandboden in dem Falle gut fort, dass dieser tief bearbeitet und gut gedüngt worden ist.

Der Anbau dieser Pflanze würde, wenn man sie allein zu cultiviren dächte — was übrigens niemals vortheilhaft sein kann — grosse Schwierigkeiten machen, indem sie zur Familie der Compositae gehört (man vergleiche was früher hierüber erwähnt wurde.) Am Angemessensten wird es daher sein, sie mit Gräsern, Klee u. s. w. zusammen auszusäen — und das Feld dann als Weide oder Wiese zu benutzen. — Ich habe vorhin bemerkt, welche Bodenarten sie verlangt; die Analyse ihrer Asche lehrt uns die ihr zusagenden Düngungsmittel kennen.

Chemische Untersuchung des Freudenkrautes.

100 Gewichtstheile Blätter und Stengel der Hypochaeris enthielten:

An Wasser	78,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Theile	7,920	-
Durch Aetzkali auszuziehen	9,944	-
Durch Alkohol, an Harz, Wachs und Chlorophyll	0,295	-
Pflanzenfaser	3,841	-
Summa	100,000	Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile der grünen Hypochaeris würden folglich betragen 18 pCt.

Der Wasserauszug schmekte angenehm salzig, enthielt etwas Eiweiss, Bitterstoff, *keine* freie Säure, Pflanzenschleim u. s. w.

100 Gewichtstheile grüne Blätter und Stängel (= 22 Gewthle. trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,830 Gwthle.
Natron	0,120 -
Kalkerde	0,128 -
Talkerde	0,080 -
Alaunerde	0,007 -
Kieselerde	0,520 -
Eisenoxyd	0,077 -
Manganoxyd	0,016 -
Chlor	0,311 -
Schwefelsäure	0,160 -
Phosphorsäure	0,112 -
Kohlensäure, blieb unberücksichtigt.	
Summa	2,361 Gwthle.

Ein Gewächs, welches so wenig Pflanzenfaser enthält, was ferner so viel Phosphor, Chlor, Schwefel und Natronium besitzt, als die Hypochaeris radicata, darf man, wenn es zugleich vom Viehe gern gefressen wird, unbedenklich zu den vorzüglichsten Futtergewächsen zählen und verdient deshalb auch wohl auf unseren Weiden und Wiesen cultivirt zu werden. —

5) *Hieracium Pilosella* (*Haariges Habichtskraut.*)

Mehrere botanische und landwirthschaftliche Schriftsteller behaupten von dieser Pflanze, dass sie den Schafen nicht nur Verstopfung, sondern auch oft den Tod zuziehe; höchst wahrscheinlich liegt aber dieser Behauptung eine mangelhafte Beobachtung zum Grunde, denn alle Erfahrungen, welche ich über dieses Gewächs machte, so wie alle Erkundigungen die ich darüber von aufmerksamen Schäfern einzog, berechtigen mich zu der Annahme, dass das Hieracium Pilosella den Schafen ein eben so angenehmes als gedeih-

liches Futter gewähre. Man darf hieran um so weniger zweifeln, als es ausgemacht ist, dass das sehr nahe mit dem Hieracium Pilosella verwandte Hieracium dubium den Schafen ein überaus gesundes und nahrhaftes Futter liefert, und als die Blätter und Stängel des Habichtkrautes eine grosse Menge bitteren Milchsaft enthalten. Dass indessen die Schafe, wenn sie sehr viel davon fressen, plötzlich erkranken können, will ich eben so wenig in Abrede stellen, als ich es zugebe, dass dieses auch nach dem zu häufigen Genusse des rothen Klees und vieler andern sehr nahrhaften Pflanzen erfolgen kann.

Das Habichtskraut verdient in der That vor vielen andern Pflanzen unsere ganze Aufmerksamkeit, denn wir besitzen in ihm ein Gewächs, durch welches wir, in Verbindung mit einigen andern Pflanzen, selbst auf den aller dürresten Sandbodenarten eine nahrhafte Weide hervorbringen können. Die Blätter und Stängel des Habichtkrautes leiden nicht vom Winterfroste; was also im Herbste nicht von den Schafen aufgezehrt worden ist, kommt ihnen gleich im zeitigsten Frühjahr wieder zu Statten. Die Vegetation desselben beginnt im März, und dauert während des ganzen Sommers fort, auch wenn die Hitze noch so anhaltend ist. Die Pflanze verträgt das beständige Abweiden eben so gut, als der weisse Klee; dauert mehrere Jahre aus, und treibt ihre Wurzeln bis zu der Tiefe von 12 — 14 Zoll. Man wirft ihr wohl noch vor, dass sie die Gräser verdränge, allein diese pflegen, wenn Dürre eintritt, auf Sandboden schon von selbst zu vergehen.

Wenn gleich das Habichtskraut einen sehr dürren Boden verträgt, so geht doch aus seiner chemischen Analyse hervor, dass der Boden nicht aus reinem Quarzsande bestehen dürfe, denn die Asche der Pflanze enthält ausser Kieselerde auch Kali, viel Chlor, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Talkerde u. s. w. Sein Anbau möchte, wie der aller Pflanzen mit zusammengesetzten Blumen, wohl einige Schwierigkeiten haben; am besten möchte es sein, es unter Winterfrucht auszusäen.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze enthielten:

An Wasser	80,000	Gwthle.
Durch Wasser ausziehbare Körper	6,460	-
Durch Aetzkali ausziehbare Theile	7,800	-
Wachs, Harz und Blattgrün	0,040	-
Holzfaser	5,700	-
Summa	100,000	Gwthle,

Die grüne Pflanze enthält mithin an nahrunggebenden Theilen 14½ pCnt.

Der Wasserauszug enthielt etwas freie Säure, Eiweiss, Bitterstoff, Gummi, einige Salze u. s. w.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 20 Gwthle. trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,211	Gwthle.
Natron	0,044	-
Kalkerde	0,180	-
Talkerde	0,064	-
Alaunerde	0,006	-
Kieselerde	0,129	-
Eisenoxyd	0,009	-
Manganoxyd	0,007	-
Chlore	0,170	-
Schwefelsäure	0,056	-
Phosphorsäure	0,115	-
Kohlensäure, blieb unberücksichtigt		
Summa	0,991	Gwthle.

Lapsana pusilla (*Lämmersalat.*)

Auch in der Lapsana besitzen wir eine Pflanze, die dazu dienen kann, um auf sehr trocknem Sandboden den Schafen eine gute Weide zu verschaffen; denn sie wird von ihnen nicht nur sehr gern gefressen, sondern enthält, wie aus der chemischen Analyse ersichtlich ist, auch ziemlich viele Nahrungstheile. Die Schafe scheinen sie besonders wegen ihres bittern Milchsaftes zu lieben. Dass sie ihr sehr

nachstellen, ist in den Sandgegenden wo sie häufig wild wächst, jedem Schäfer bekannt, weshalb man ihr denn auch den Namen Lämmersalat gegeben haben mag. — Man muss bedauren, dass sie nur zweijährig ist und dass ihr Anbau, wegen ihres feinkörnigen Samens, stets misslich bleiben wird. Will man sie anbauen, so muss sie, auch wenn es andere Rücksichten nicht erheischten, niemals allein ausgesäet werden. Das Beste wird sein, sie *im Herbst* mit weissem Klee, *) Ginsterarten u. s. w. unter Rocken auszusäen. — Da aber die Schafe sie nicht zur Reife kommen lassen, so kann man auch nicht darauf rechnen, dass sie sich in der Folge durch den ausgefallenen Saamen fortpflanzen werde. Um sie deshalb fortwährend auf den Weiden zu haben, wird es erforderlich sein, jeden Herbst das Feld aufzueggen und neuen Saamen auszustreuen.

Aus der chemischen Untersuchung der Asche von Lapsana geht hervor, dass die *Oberfläche* des Feldes viel Kali enthalten müsse, indem ihre Wurzeln nur die Länge von 12 Zoll erreichen. Sandboden, welcher viel Feldspath- und Glimmerfragmente enthält, besitzt auch jedesmal viel Kali, wo diese aber fehlen, da müssen, um ihr Gedeihen zu sichern, Kalireiche Düngerarten angewendet werden. Auch muss die Oberfläche, wie die Analyse zeigt, keinen Mangel an phosphorsaurer Kalkerde leiden.

Chemische Untersuchung des Lämmersalates.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze enthielten:

An Wasser	85,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Theile	6,150	-
Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Theile	2,748	-
Harz, Chlorophyll und sehr wenig Wachs	1,110	-
Pflanzenfaser	4,992	-
Summa	100,000	Gwthle.

*) Sobald man auf trocknen Sandboden den weissen Klee schon im Herbst unter Rocken aussäet, kann man mit ziemlicher Gewissheit darauf rechnen eine gute Kleeweide zu erhalten.

Hiernach betragen die nährenden Körper der grünen Pflanze 9 pCt., der trocknen dagegen 16½ pCt. Die Lapsana enthält zwar viel Wasser, dafür aber auch viel bitteren Milchsaft. — Ihr Gehalt an Eiweiss ist beträchtlich. Eine freie Pflanzensäure kommt nicht darin vor.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 15 Gewichtstheile trockne) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,410 Gwthle.
Natron	0,037 -
Kalkerde	0,232 -
Talkerde	0,030 -
Alaunerde	0,002 -
Kieselerde und etwas Kohle	0,525 -
Eisenoxyd	0,003 -
Manganoxyd	0,023 -
Chlor	0,050 -
Schwefelsäure	0,044 -
Phosphorsäure	0,124 -
Kohlensäure, blieb unberücksichtigt	
Summa	1,480 Gwthle.

Dass die Lapsana sehr viel phosphorsaure Kalkerde enthält, rechtfertigt die Behauptung, dass sie besonders den Lämmern sehr dienlich sei, diese bedürfen nämlich zur Ausbildung ihres Knochengebäudes viel phosphorsaure Kalkerde.

7) *Ornithopus perpusillus* (*Vogelklaue*).

Wenn irgend eine bei uns wildwachsende Pflanze noch angebaut zu werden verdient, so ist es die zur Familie der Leguminosen gehörende Vogelklaue, und da sie den Sandboden mehr liebt, als den Lehm- und Kalkboden, so eignet sie sich vorzüglich mit dazu, um auf den ersteren Bodenarten, selbst den dürresten nicht ausgenommen, eine gute Schafweide hervorzubringen. Vom Anbau der Vogelklaue lassen sich hier um so mehr die günstigsten Resultate erwarten, als es jetzt keinem Zweifel mehr unterliegt,

.ass der, mit grossem Nutzen in Portugals dürren Sandebenen angebaut werdende Ornithopus nur eine Abart des bei uns wildwachsenden ist.

In der That, es ist nicht zu begreifen, warum man bisher eine so vortreffliche Pflanze übersehen hat, da sie doch in unsern Sandgegenden von jedem Schäfer für ein den Schafen sehr dienliches nnd nahrhaftes Futter gehalten wird! —

Die Vogelklaue hat eine 15 bis 18 Zoll lange Pfahlwurzel, wodurch sie nicht nur im Stande ist, sich auf dürrem Sandboden mit der nöthigen Menge Feuchtigkeit, sondern auch mit den erforderlichen Nahrungsmitteln zu versorgen. Sie bildet einen dichten Rasen, denn sie treibt aus der Wurzelkrone oft zwanzig und mehr nahe an der Erde hinwachsende Stängel, die, wenn sie von den Thieren abgefressen werden, sich durch Seitentriebe noch vervielfältigen. Sie ist mit den Gräsern sehr verträglich, leidet vom beständigen Abweiden eben so wenig, als der weisse Klee und zeichnet sich vor diesem dadurch aus, dass sie von den Schafen lieber gefressen wird. Sowohl dieses als ihre übrigen Eigenschaften, machen sie zu einer der schätzbarsten Weidepflanzen; von der grössten Wichtigkeit ist es jedoch, dass sie so gut auf dürrem Sandboden gedeihet, weil bekanntlich auf diesem nur äusserst wenige Leguminosen fort zu bringen sind. Wäre sie perennirend, so liesse sie nichts zu wünschen übrig; ist jedoch der Boden nicht zu dicht mit Gräsern und andern Pflanzen benarbt, so pflanzt sie sich leicht durch den ausgefallenen Saamen fort. Auf Weiden wird man deshalb ihrem fortwährenden Vorhandensein dadurch sehr zu Hülfe kommen können, dass man den Boden im Frühjahr tüchtig aufegget, zugleich noch etwas Saamen ausstreut und hierauf das Feld walzt. Natürlich darf die Weide dann nicht eher behütet werden, als bis sie sich gehörig bewurzelt hat, wozu aber nicht viel Zeit erforderlich ist, weil sie erstaunlich schnell wächst. Höchst wahrscheinlich wird sie, wenn sie etwas dicht gesäet wird, auch gemähet werden können und muss dann für Schafe,

besonders für Lämmer, wegen ihrer feinen Stängel und Blätter, ein vortreffliches Heu liefern. — Wo es uns darum zu thun ist, auf Sandboden eine vortreffliche *einjährige* Weide zu bekommen, da möchte man sie mit Vogelknöterig (Polygonum aviculare) zusammen aussäen; soll die Weide aber länger liegen bleiben, dann könnten auch weisser Klee, Gräser, Ginsterarten u. s. w. damit ausgesäet werden. — Um aber auf dürrem Sandboden die zum Keimen der Samenkörner nöthige Menge Winterfeuchtigkeit zu conserviren würde es rathsam sein, ein Feld, welches gedüngten Roggen getragen hat, im Frühjahr nur gut aufzueggen, den Saamen auszustreuen und dann zu walzen. Im Frühjahre zuvor könnten hier auch schon weisser Klee, Ginster, Gräser u. dergl. gesäet worden sein. —

Die chemische Analyse der Vogelklaue-Asche zeigt übrigens, dass sie nur da gedeihen kann, wo der Boden reich an Kali ist. Da nun der kleine Sauerampfer (Rumex Acetosella) zu seinem Gedeihen gleichfalls viel Kali im Boden erfordert, so können wir, wo viel von dieser Pflanze auf den Dreischländereien wächst, mit Sicherheit darauf rechnen, dass hier auch die Vogelklaue gut fortkommen werde. — Aber auch da wird sie gedeihen, wo man Heidekraut als Streumaterial gebraucht, denn da dieses viel Kali enthält, so muss auch der Boden immer die zu ihrem Wachsthume erforderliche Menge Kali enthalten. —

Chemische Untersuchung der Vogelklaue.

100 Gewichtstheile der grünen Vogelklaue enthielten:

An Wasser	80,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Körper	7,170	-
Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Theile	8,180	-
An Wachs, Harz und Chlorophyll	0,180	-
An Pflanzenfaser	4,470	-
Summa	100,000	Gwthle.

Die nahrunggebenden Bestandtheile der grünen Pflanze würden hiernach $15\frac{1}{3}$ pro Cent betragen. Das Heu der Vogelklaue enthält dagegen 76 p. Ct. Nahrungstheile.

Im Wasserauszuge befand sich eine geringe Menge freie Pflanzensäure (Oxalsäure) 0,594 Gewichtstheile Pflanzeneiweiss, Gummi, etwas Pflanzenschleim und Gallertsäure. Eingeäschert enthielt der Wasserauszug viel kohlensaures Kali, etwas Kochsalz, phosphorsaure Kalkerde u. s. w.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 20 Gewichtstheile trocken) verkohlt und eingeäschert, enthielten:

Kali	0,761	Gwthle.
Natron	0,055	-
Kalkerde	0,232	-
Talkerde	0,101	-
Alaunerde	0,033	-
Kieselerde mit etwas Kohle	0,118	-
Eisenoxyd	0 029	-
Manganoxyd	0,025	-
Chlor	0,032	-
Schwefelsäure	0,070	-
Phosphorsäure	0,076	-
Kohlensäure blieb unberücksichtigt		
Summa	1,532	Gwthle.

8) *Genista pilosa* (*Behaarter Ginster*).

Unter den zum Anbau auf Schafweiden sich eignenden Ginsterarten, nimmt der behaarte Ginster den ersten Platz ein, und zwar aus folgenden Gründen: 1) er kommt sehr gut auf Sandboden und selbst auf solchem fort, der wegen grosser Dürre nur Aira canescens, Hieracium Pilosella und ähnliche nur auf Sandboden wachsende Pflanzen zu tragen pflegt; 2) seine Blätter und Stängel erfrieren nie, so dass er, selbst mitten im Winter, den Schafen eine reichliche Weide darbietet. Da seine Zweige keine Stacheln haben, so kann er gänzlich von den Schafen verzehrt werden; 4) die Schafe ziehen ihn jeder anderen Ginsterart vor, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man Weiden

untersucht, die zuweilen 3 bis 4 von den bei uns vorkommenden Ginsterarten tragen; 5) er dringt mit seinen Wurzeln nach allen Richtungen sehr tief (8 — 9 Fuss) in den Boden, und weiss sich dadurch nicht allein gegen Dürre und Kälte zu behaupten, sondern sucht damit auch alle im Untergrunde befindliche Nahrung auf; 6) er ist gegen ein unausgesetztes Abweiden sehr unempfindlich; 7) er duldet neben sich nicht allein Klee, Gräser u. dgl., sondern er bewirkt auch, dass diese in seiner Gesellschaft besser als gewöhnlich wachsen. Der Grund hiervon ist, dass er die Ackerkrume verbessert; weshalb er denn auch auf keiner Schafweide fehlen sollte, die einen dürren magern Boden enthält. Dass er den Schafen auch eine sehr gesunde Nahrung gewähren muss, kann man daraus folgern, dass er neben vielen rein nährenden Körpern auch etwas Gerbestoff enthält.

Der Anbau des behaarten Ginsters kann nicht schwer fallen, theils weil sein grosskörniger Saame schnell aufgeht, theils weil die jungen Pflanzen nicht leicht von andern neben ihnen wachsenden Pflanzen unterdrückt werden. Man kann ihn mit den übrigen Weidepflanzen im Frühjahre unter Roggen aussäen. — Dass indessen der behaarte Ginster nur auf solchen Bodenarten gedeihen könne, welche die zu seiner chemischen Constitution erforderlichen einfachen Stoffe enthalten, ist sowohl bei ihm, als bei jedem andern Gewächse der Fall. Der Boden muss deshalb Kali, Natron, Chlor, Schwefel u. s. w. besitzen, nur ist es nicht nöthig, dass er reich daran sei, weil die Ausdehnung seiner Wurzeln so beträchtlich ist, dass er sie sich auch anzueignen weiss, wenn sie im sehr zerstreuten Zustande darin vorkommen.

Chemische Untersuchung des behaarten Ginsters.

100 Gewichtstheile der grünen Blätter und Stängel (im September gesammelt) enthielten:

An Wasser	54,000 Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser auszuziehbare Theile	9,000 -
Durch Aetzkali auszuziehende Theile	15,483 -
An Wachs, Harz und Blattgrün	3,680 -
Pflanzenfaser	17,837 -
Summa	100,000 Gwthle.

Die nahrunggebenden Körper der grünen Pflanze betragen hiernach 24½ pro Cent; da die Pflanze indessen sehr viel Wachs und Harz enthält, und diese Körper die Verdauung erschweren, so können wir wohl annehmen, dass sie nicht ganz so nährend sei, als ihre übrigen Bestandtheile schliessen lassen. —

Der Wasserauszug enthielt viel Bitterstoff, eine geringe Menge freier Säure (Gallussäure) ziemlich viel Pflanzeneiweiss ($\frac{3}{10}$ pro Cent) u. s. w.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 46 Gewichtstheile trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,130 Gwthle.
Natron	0,059 -
Kalkerde	0,298 -
Talkerde	0,148 -
Alaunerde	0,024 -
Kieselerde	0,268 -
Eisenoxyd	0,020 -
Manganoxyd	0,022 -
Chlor	0,035 -
Schwefelsäure	0,075 -
Phosphorsäure	0,062 -
Kohlensäure blieb unberücksichtigt	
Summa	1,141 Gwthle.

9) *Genista tinctoria* (*Färbe-Ginster*).

Obgleich wir diesen Ginster gewöhnlich nur auf besseren Bodenarten als den behaarten Ginster antreffen, so kommt er doch auch auf kiesigem und lehmigem Sandboden vor; am häufigsten sieht man ihn in lichten, jungen Wal-

dungen, oder auf Wiesen mit lehmigem oder thonigem Boden. — Die Schafe fressen ihn sehr gern und obwohl ich keine Erfahrungen darüber gemacht habe, wie er sich gegen das Abweiden verhält, so zweifle ich doch nicht daran, dass er ohne Schaden eben so oft als der behaarte Ginster wird abgeweidet werden können. Er treibt seine Wurzeln sehr tief in den Boden, dauert viele Jahre aus und fängt schon früh im Jahre an zu vegetiren, doch nicht so zeitig, als der behaarte Ginster. — Der Anbau des Färbeginsters kann nicht schwer fallen, weil sein grosskörniger Saame leicht aufgeht und wenig von andern Pflanzen zu fürchten hat. — Am vortheilhaftesten möchte es sein, ihn im Herbste oder Frühjahre mit andern Weidepflanzen unter Winterfrucht auszusäen. —

Chemische Untersuchung des Färberginsters.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze enthielten:

An Wasser	58,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Theile	10,080	-
Durch verdünntes Aetzkali auszuziehen	15,830	-
An Wachs, Harz und Blattgrün	1,300	-
Pflanzenfaser	14,790	-
Summa	100,000	Gwthle.

Die nährenden Körper des grünen Färberginsters betragen hiernach $35\frac{1}{4}$ pro Cent!

Der Wasserauszug enthielt eine Spur freier Säure (Gerbesäure) viel Pflanzeneiweiss, Gummi u. s. w. —

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 42 Gewichtstheile trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,450	Gwthle.
Natron	0,052	-
Kalkerde	0,182	-
Talkerde	0,061	-
Alaunerde	0,007	-
Latus	0,752	Gwthle.

Transport	0,752 Gwthle.
Kieselerde nebst etwas Kohle	0,420 -
Eisenoxyd	0,026 -
Manganoxyd	0,008 -
Chlor	0,042 -
Schwefelsäure	0,067 -
Phosphorsäure	0,120 -
Kohlensäure blieb unberücksichtigt	
Summa	1,435 Gwthle.

10) *Ulex europaeus* (*Stachlichter Ginster*).

In vielen Sandgegenden des nördlichen Deutschlands, Brabants und der Normandie wächst dieser Ginster wild; in letzterem Lande wird er, nachdem seine Stacheln durch Klopfen die Spitzen eingebüsst haben, häufig mit den Pferden gefüttert, und gewährt diesen eine sehr nahrhafte und gedeihliche Nahrung. — Im Hannöverschen fand ich den stachlichten Ginster auf dem aller sterilsten Sandboden, so z. B. im Meppenschen, Verdenschen und Lüneburgischen oft sehr üppig wachsen, und es leidet deshalb wohl keinen Zweifel, dass er auf ähnlichen Bodenarten mit Nutzen zum Pferdefutter wird angebauet werden können. — In sehr strengen Wintern erfrieren zwar seine Zweige und Blätter, allein sobald die Pflanzen nur nicht zu alt sind, schlagen die Wurzeln wieder aus. Der stachlichte Ginster erreicht binnen einigen Jahren eine bedeutende Höhe, denn nicht selten habe ich Exemplare gefunden, die 5 Fuss und darüber hoch waren. Um ihn als Pferdefutter zu benutzen, ist es jedoch nöthig, dass man ihn alle Jahre abernte, weil seine Stängel sonst zu Holz werden. Er dringt mit seinen Wurzeln noch tiefer ein, als der behaarte Ginster, verträgt aber keinen nassen Untergrund. — Da er im Winter seine Blätter behält, so kann es den Bewohnern der Sandgegenden auch in dieser Jahreszeit ein gutes Pferdefutter liefern, was höchst wahrscheinlich, wenn es durch Klopfen und Zerschneiden gut zubereitet worden ist, auch nicht von den Schafen verschmähet werden wird. —

Der Anbau dieses Gewächses wird leicht zu bewerkstelligen sein, weil der Same grosskörnig ist, und weil sich die Pflanze, wo sie sich einmal angesiedelt hat, leicht durch Wurzelausläufer vermehrt.

Auf Schafweiden darf sie indessen nicht angebaut werden, weil sich die Schafe an den Stacheln die Wolle ausreissen.

Man benutzt diesen Ginster in manchen Ländern zu Hecken; bei uns sieht es indessen damit misslich aus, weil er, wie vorhin bemerkt wurde, zuweilen bis auf die Wurzel erfriert.

Chemische Untersuchung des stachlichten Ginsters.

100 Gewichtstheile der im September eingesammelten jungen Zweige des stachlichten Ginsters enthielten:

An Wasser	50,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Theile	9,670	-
Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Körper	13,378	-
An Wachs, Harz und Chlorophyll	2,762	-
Pflanzenfaser	24,190	-
Summa	100,000	Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile des grünen stachlichten Ginsters betragen hiernach 22 pro Cent; wodurch denn auch die Behauptung: dieses Gewächs sei ein sehr nahrhaftes Futter, vollkommen bestätigt wird.

Da indessen, wie man sieht, sehr viel Harz und Wachs darin vorkommt, se können die nährenden Bestandtheile wohl um einige pCt. geringer angenommen werden. —

Der Wasserauszug enthielt weder eine freie Säure, noch Gerbestoff. Es kam aber viel Eiweiss darin vor. —

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 50,000 Gewichtstheile trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,350	Gwthle.
Natron	0,054	-
Kalkerde	0,129	-
Talkerde	0,028	-
Alaunerde	0,002	-
Eisenoxyd	0,003	-
Manganoxyd	0,002	-
Kieselerde	0,127	-
Chlor	0,075	-
Schwefelsäure	0,060	-
Phosphorsäure	0,108	-
Kohlensäure blieb unberücksichtigt		
Summa	0,938	Gwthle.

11) *Spartium scoparium* (*Brahm*, *Besenginster.*)

Der Brahm gehört zu den Pflanzen, die dazu geeignet sind, den Schafen auch im Winter ein angemessenes Grün-Futter zu verschaffen; während des Sommers fressen sie ihn nur in dem Falle, dass sie an Grässern, Klee und andern Pflanzen Mangel leiden; dasselbe gilt vom Rindvieh. Der Brahm hat die Eigenschaft, dass er sehr gut auf trocknem, kiesigem und sandigem Boden gedeihet, dass er, weil er die Höhe von 3 — 4 Fuss erreicht, die neben ihm wachsenden Pflanzen gegen die Sonnenstrahlen schützt und dass er, weil er mit seinen Wurzeln sehr tief in den Boden dringt, die Ackerkrume bereichert. Dies ist hinreichend, um ihn überall auf armen, sandigen Bodenarten mit grossem Nutzen anzubauen. In der Grafschaft Hoya (Königreich Hannover) woselbst der Brahm von den Bauern, im Kleinen, angebaut wird, will man die Bemerkung gemacht haben, dass er die Schafe, sobald sie sehr viel davon fressen — was sie im Winter leicht thun — betäubt; da man indessen nicht bemerkt hat, dass ihnen dieses anderweitig nachtheilig wird, so treibt man sie vor wie nach in die Brahmpflanzungen. Die betäubende Eigenschaft scheint von seinem grossen Gehalte an ätherischem Oel herzurühren. — Der Brahm dauert lange aus, denn wenn auch in sehr kalten

Wintern seine Zweige erfrieren, so kommen doch im nächsten Sommer aus den Wurzeln neue hervor. — Der Anbau des Brahms ist leicht im Grossen auszuführen; man säet ihn mit Rocken aus. —

Kein Gewächs eignet sich wohl besser zur Urbarmachung von Räumen die mit Heidekraut bewachsen sind, als der Brahm. In Brabants Heidegegenden wird er bekanntlich deshalb sehr häufig angebauet. Er lockt die Gräser, den weissen Klee und andere gute Weidepflanzen hervor, welches, wie vorhin schon bemerkt wurde, davon herührt, dass er die Ackerkrume bereichert. —

Chemische Untersuchung des Brahms.

100 Gewichtstheile des gegen Ende Octobers gesammelten Brahms, enthielten:

An Wasser	48,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser auszieh-bare Tüeile	14,000	-
Durch verdünntes Aetzkali auszuziehen	18,680	-
An Wachs, Harz, Blattgrün und aetherischem Oele	1,640	-
An Pflanzenfaser	17,680	-
Summa	100,000	Gwthle.

Wenn der Brahm mit Wasser der Destillation unterworfen wird, so geht ein aetherisches Oel über, welches den durchdringenden Geruch des Brahms hat und bitter schmeckt. —

Die nährenden Bestandtheile des grünen Brahms betragen, der Analyse zufolge, 32½ pct.; er ist mithin, wenigstens im Winter, nahrungsreicher, als alle übrigen Ginsterarten.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 52 Gewichtstheile trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,170	Gwthle.
Natron	0,006	-
Kalkerde	0,148	-
Latus	0,324	Gwthle.

	Transport 0,324	Gwthle.
Talkerde	0,026	-
Alaunerde	0,080	-
Kieselerde	0,060	-
Eisenoxyd	0,035	-
Manganoxyd	0,004	-
Chlor	0,009	-
Schwefelsäure	0,001	-
Phosphorsäure	0,076	-
Kohlensäure, blieb unberücksichtigt		
	Summa 0,615	Gwthle.

Sehr auffallend ist es, dass der Brahm so viel Alaunerde enthält und dass sich so wenig Schwefelsäure darin befindet.

12) *Ononis spinosa* (*Heuhechel.*)

So lange die Heuhechel noch jung ist verzehren die Schafe sie gänzlich, später aber, wenn sie Stacheln bekommt und holzig wird, fressen sie nur ihre Blätter. Das Rindvieh scheint sie dagegen nicht zu lieben, wenigstens habe ich immer bemerkt, dass sie von diesem, selbst wenn sie noch jung ist, verschont wird. — Im wilden Zustande kommt die Heuhechel nur auf lehmigem, thonigem und mergeligem Boden vor und überzieht hier oft grosse Weideräume. Sie dauert viele Jahre aus, treibt ihre Wurzeln tief in den Boden und bereichert somit auch die Ackerkrume. Da sie den Schafen ein sehr nahrhaftes und gedeihliches Futter gewährt, so möchte sie für diese auch angebaut werden; ich zweifle indessen daran, dass sie anfänglich auf trocknem Sandboden gut fort kommen wird, indem dieser, in seiner Oberfläche, nicht die erforderliche Menge, der zu ihren guten Fortkommen nöthigen Nahrungstheile zu enthalten pflegt; dagegen wird sie höchst wahrscheinlich selbst auf solchem Lehmboden gedeihen, der so mager ist, dass er aus freien Stücken nicht einmal weissen Klee hervorbringt; unter diesen Verhältnissen habe ich sie wenigstens häufig wild angetroffen. Man kann ihren grosskörnigen Samen mit Rocken aussäen.

Die Heuhechel wird bekanntlich bei den Menschen mit grossem Nutzen in der Wassersucht angewendet und noch kürzlich habe ich die auffallenste Wirkung hiervon gesehen; vielleicht wirkt sie eben so wohlthätig bei Schafen, welche die Fäule haben. Es wäre wohl der Mühe werth, hierüber Versuche anzustellen.

Chemische Untersuchung der Heuhechel.

100 Gewichtstheile ihrer grünen Blätter enthielten:

An Wasser	70,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Theile	9,000	-
Durch verdünntes Aetzkali auszuziehende Theile	15,100	-
An Wachs, Harz und Chlorophyll	1,100	-
Pflanzenfaser	4,800	-
Summa	100,000	-

Die nährenden Bestandtheile der grünen Blätter betragen hiernach 24 pCent!

Der Wasserauszug enthielt eine Spur freier Pflanzensäure, viel Eiweiss. —

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 30 Gwthle. trockne) verkohlt und zu Asche verbrannt enthielten:

Kali	0,060	Gwthle.
Natron	0,012	-
Kalkerde	0,852	-
Talkerde	0,076	-
Alaunerde	0,020	-
Kieselerde nebst etwas Kohle	0,892	-
Eisenoxyd	0,020	-
Manganoxyd	0,004	-
Chlor	0,048	-
Schwefelsäure	0,016	-
Phosphorsäure	0,260	-
Kohlensäure, blieb unberücksichtigt		
Summa	2,260	Gwthle.

13) *Plantago lanceolata* (*Lanzettförmiger Wegebreit.*)

Obgleich der lanzettförmige Wegebreit von mehreren landwirthschaftlichen Schriftstellern zu den gefährlichsten Unkräutern im rothen Klee gezählt wird, so gehört er nichts desto weniger doch zu denjenigen Pflanzen, die angebauet zu werden verdienen, denn er liefert für die Thiere ein eben so gesundes, als nahrhaftes Futter; er eignet sich indessen besser zum Abweiden als zum Mähen, und da er besonders von den Schafen mit grosser Begierde gefressen wird, sehr gut das tägliche Abweiden verträgt und mehrere Jahre ausdauert, so besitzen wir in ihm gleichfalls ein Gewächs, durch welches Schafweiden ungemein verbessert werden können. Zwar sagt man vom Wegebreit, wie von vielen andern vortrefflichen Weide-Pflanzen, dass an ihrer Stelle Gras stehen müsse, allein wenn man erwägt, dass der Wegebreit das Gras sowohl an Quantität als Qualität übertrifft, so wird man auch zugeben, dass durch seine Gegenwart nur Vortheil entsteht. Mit den Gräsern, dem weissen Klee und andern guten Weidepflanzen ist er sehr verträglich, und da er eine 18 bis 20 Zoll lange Pfahlwurzel in den Boden treibt, so widersteht er nicht nur der Dürre, sondern bereichert vermittelst derselben auch die Ackerkrume. — Seine Vegetation beginnt sehr früh und hört, wenn er fortwährend abgeweidet wird, auch nicht eher auf, als bis Frostwetter eintritt. Vom Ungeziefer leidet er wenig oder gar nichts. Dass der Wegebreit zu den besten Weidepflanzen gehöre, geht besonders daraus hervor, dass man ihn auf Weiden, die sowohl für Mast- als Milchvieh sehr hoch geschätzt werden, gewöhnlich in bedeutender Menge antrifft; mehrentheils kömmt er hier in Gesellschaft des ebenfalls vortreffichen Plantago media vor. Auf sehr sandigem Boden gedeihet er nicht, doch habe ich ihn auch hier nach einer Mergeldüngung sehr üppig wachsen sehen. Ein lehmiger Boden ist ihm an willkommensten. Für den dürren Sandboden möchte sich dagegen sehr gut Plantago arenaria eignen; ob aber dieses einjährige Gewächs gern von den Thieren gefressen wird, und ob es auch hin-

länglich nährend sei, kann ich aus eigner Erfahrung eben so wenig sagen, als es mir bekannt ist, ob Andere darüber Erfahrungen gemacht haben; zu vermuthen ist jedoch, dass, da diese Pflanze gleichfalls zu den Plantagineen gehört und auf dürrem Sandboden wildwachsend angetroffen wird, sie hier auch mit Vortheil angebauet werden könne.

Um den lanzettförmigen Wegebreit anzubauen wird es erforderlich sein, den ersten Samen von den an Wegen, Rainen und im rothen Klee häufig wachsenden Pflanzen einzusammeln und davon ein eigenes Samenbeet anzulegen; in der Folge kann dann der hierauf gewonnene Samen mit weissem Klee, Gräsern u. s. w. unter Rocken ausgesäet werden. —

In England wird er schon seit längerer Zeit angebauet. —

Chemische Untersuchung des Wegebreits.

100 Gewichtstheile seiner grünen Blätter und Stängel (im September gesammelt) enthielten:

An Wasser	76,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser auszieh-bare Theile	6,240	-
Durch verdünntes Aetzkali zu extrahirende Körper	11,490	-
An Wachs, Harz und Blattgrün	0,270	-
Pflanzenfaser	6,000	-
Summa	100,000	Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile des grünen Wegebreits würden hiernach betragen 18 pro Cent.

Der Wasserauszug reagirte ziemlich sauer, enthielt aber keine Gerbesäure. Die Menge des darin befindlichen Bitterstoffes war beträchtlich, so auch die des Pflanzeneiweisses.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 24 Gwthle. trocken) verkohlt und zu Asche verbrannt enthielten:

Kali	0,717 Gwthle.
Natron	0,067 -
Kalkerde	0,427 -
Talkerde	0,023 -
Alaunerde	0,036 -
Kieselerde nebst wenig Kohle	0,304 -
Eisenoxyd	0,014 -
Manganoxyd	0,011 -
Chlor	0,066 -
Schwefelsäure	0,115 -
Phosphorsäure	0,063 -
Kohlensäure, blieb unberücksichtigt.	
	Summa 1,843 Gwthle.

Aus der Analyse der feuerfesten Körper geht deutlich hervor, warum der Wegebreit nicht auf dürrem Sandboden wachsen will, denn dieser enthält gewöhnlich nur Spuren von Kali, Schwefelsäure u. s. w.

14) *Polygonum aviculare* (*Vogelbuchweitzen, Vogelknötrig.*)

Im Vorhergehenden bemerkte ich schon, dass, obwohl der Vogelbuchweitzen sehr gern von den Thieren gefressen werde, es doch auch einige Polygonumarten gäbe, die das Vieh gänzlich verschmähe, und welche, wenn dasselbe gezwungen sei sie zu fressen selbst schädlich wirken. Sogar unser gewöhnlicher Buchweitzen (Polygonum fagopyrum) kann hievon nicht gänzlich frei gesprochen werden, denn giebt man z. B. Schweinen viel grünen Buchweitzen und setzt sie hierauf den Sonnenstrahlen aus, so fallen sie oft um und bekommen heftige Verzuckungen; besonders ist dieses bei denen der Fall, die schwarz sind. Aber auch dem Rindvieh bekommt das trockne Buchweitzenstroh nicht besonders, und in manchen Gegenden, wo viel Buchweitzen gebaut wird, hat man häufig die Erfahrung gemacht, dass die Kühe nach dem häufigen Genusse desselben verkalben. Den Ochsen und dem Jungviehe verabreicht man das Buchweitzenstroh am liebsten im Vorwinter, weil es ihnen spä-

ter gleichfalls nicht gut bekommt. Kurz, aus Allem geht hervor, dass das Stroh des Buchweitzens einen den Thieren schädlichen Stoff enthalten müsse. —

Der Vogelbuchweitzen verträgt, besser wie jede andere mir bekannte Pflanze, die öftere Verletzung und deshalb ist er an Fusssteigen und Wegen oft das einzige üppig wachsende Gewächs. Er scheint das feste Erdreich sogar dem lockeren vorzuziehen. Er hat die unschätzbare Eigenschaft, dass er binnen sehr kurzer Zeit eine bedeutende Höhe erreicht, wodurch er uns denn auch in den Stand setzt, sehr schnell Futter für's Vieh zu erzielen; ausserdem wächst er bis spät in den Herbst sehr freudig fort und treibt, wenn er oft abgeweidet wird, aus seiner Wurzelkrone, eine Menge an der Erde hinwachsende Zweige. Obgleich er nur einjährig ist, so vermehrt er sich doch leicht durch den ausgefallenen Samen und weiss seinen Platz, sowohl gegen Gräser, als gegen weissen Klee sehr gut zu behaupten. Hat er sich einmal stark bewurzelt, so ist er gegen Dürre sehr unempfindlich. Nässe schadet ihm gar nicht.

Der Anbau dieses Gewächses kann nicht schwer fallen, denn theils ist dessen Saamen leicht zu gewinnen, theils ist nur das tüchtige Aufeggen des Bodens erforderlich um den ausgestreuten Samen zum Keimen zu bringen. Vorzüglich wird der Vogelbuchweitzen dazu geeignet sein, um auf Blössen, welche vielleicht auf einer neu angelegten Schafweide vorhanden sind, gleich im ersten Jahre ein reichliches und nahrhaftes Futter zu gewinnen.

Chemische Untersuchung des Vogelbuchweitzens.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze enthielten:

An Wasser	66,000	Gwthle.
Durch Wasser zu extrahirende Theile	8,956	-
Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Körper	13,740	-
An Wachs, Harz und Chlorophyll	0,544	-
Pflanzenfaser	10,760	-
Summa	100,000	Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile der grünen Pflanze betragen hiernach $22\frac{1}{7}$ pro Cent und die des Heues 66 pro Cent.

Der Wasserauszug enthielt viel freie Essigsäure, Pflanzeneiweiss 0,340 Gwthle. Pflanzenschleim, Gummi, etwas Kochsalz und viele Kalisalze. Das Harz und Wachs welches der Vogelbuchweitzen enthält, ist freilich nicht sehr erwünscht, denn da beide Körper sehr unverdaulich sind, so werden sie auch wohl etwas dazu beitragen, dass die übrigen Bestandtheile schwerer verdaulich werden. Gerstestroh enthält z. B. viel Wachs und dieses ist höchst wahrscheinlich die Ursache, dass es weniger nahrhaft ist, als man es seinen übrigen Bestandtheilen nach wohl erwarten könnte.

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 34 Gewichtstheile trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,642 Gewthle.
Natron	0,049 -
Kalkerde	0,141 -
Talkerde	0,011 -
Alaunerde	0,017 -
Eisenoxyd	0,003 -
Manganoxyd	0,001 -
Kieselerde nebst einer geringen Menge Kohle	0,151 -
Chlor	0,076 -
Schwefelsäure	0,068 -
Phosphorsäure	0,102 -
Kohlensäure, blieb unberücksichtigt	
Summa	1,261 Gewthle.

Die chemische Analyse zeigt uns also, dass der Vogelbuchweitzen wirklich zu den sehr nährenden Pflanzen gehöre; und gesetzt auch, er enthielt in geringer Menge einen dem Polygonum hydropiper ähnlichen scharfen Stoff, so wird er dadurch doch nicht schädlich auf den thierischen Körper wirken, sobald man nur dafür sorgt, dass die Weiden auch aromatische, bittere und adstringirende Kräuter tragen.

XI.

Ueber den Einfluss verschiedener Körper auf die Weingährung.

Die nachstehenden Versuche sind auszugsweise der so eben erschienenen *Vollständigen Weinkunde etc. von Johann Carl Leuchs* *) entnommen, auf welches Werk wir die Leser aufmerksam zu machen wünschen. Es handelt der Hr. Verf. darin, nach eignen und fremden Erfahrungen, ausführlich in acht Kapiteln, von der Natur des Mostes und der Weingährung, der Bereitung des Traubenweines, von der Pflege und Wartung, den Fehlern, Krankheiten und Verfälschungen der Weine, von der Weinbereitung und den Weinen verschiedener Länder, der Bereitung des Weins aus verschiedenen Körpern, von den Kellern, Fässern, Flaschen und Geräthschaften zur Weinbereitung, von der Geschichte, Beurtheilung, den Wirkungen, Bestandtheilen u. s. w. des Weins, so dass schwerlich ein irgend für die Weinlehre wichtiger Gegenstand gefunden werden dürfte, welcher der Aufmerksamkeit des belesenen Verf. entgangen wäre. In einem Anhange findet sich ausser den hier mitzutheilenden Resultaten einiger Versuche des Verf. noch eine Angabe der Schriften über Weinbau und Weinbereitung, so wie eine Tafel der Weinmaase verschiedener Länder. Wie der Verf. auch dahin strebte, seinen Gegenstand durch eigene Untersuchungen aufzuhellen, wo er keine Vorarbeiten fand, zeigen die nachfolgenden Angaben, die das Ergebniss der von ihm bereits 1819**) und neuerlich angestellten Versuche sind.

*) vergl. d. *Intelligenzblatt* zu diesem Hefte.

**) *Leuchs Handbuch für Fabrikanten VI.*

1) *Einfluss der Salze auf die Weingährung.*

Die Hauptergebnisse der angestellten Versuche waren:

1) Alle Salze, welche untersucht wurden, verzögern die Weingährung, und mehrere hemmen sie ganz, wenn sie in einer gewissen Menge zugesetzt werden.

2) Diese Menge ist verschieden, nach der verschiedenen Natur der Salze. Von einigen reicht wenig hin, um in einer gegebenen Menge Flüssigkeit, die Gährung zu hemmen, von andern ist viel erforderlich.

3) Die Salze, denen Krystallisationswasser entzogen worden ist, hemmen die Gährung mehr, als diejenigen, welche das Krystallisationswasser noch haben. Ein Beweis dass Wasserentziehung eine Ursache der gährungshemmenden Kraft der Salze ist.

4) Die Gährung selbst erfolgt bei Zusatz von einer geringen Menge Salze langsam und mit wenig Luftentwicklung. Sie dauert daher auch sehr lange; dagegen hat die weinige Flüssigkeit, welche man erhält, oft einen geistigern Geschmack, und wahrscheinlich wird in einigen Fällen mehr Weingeist und weniger Kohlensäure gebildet.

5) Bei stärkerm Zusatz von Salzen erfolgt die Gährung äusserst langsam, und es scheinen gleichsam nur einzelne Theile der Flüssigkeiten zu gähren. Oft entwickeln sich blos auf einer Seite des Gefässes Luftblasen, und an der andern bemerkt man kein Zeichen der Gährung *). Mehrere Tage ist dann wieder Stillstand und unter abwechselnden Zeiträumen von Gährung und Stillstand, wird die Flüssigkeit nach langer Zeit endlich zu Wein oder Essig.

6) Bei noch stärkerm Zusatz von Salzen ist die Gährung ganz gehemmt. Indessen gehen mit der Zeit doch Veränderungen in der Flüssigkeit vor. Die merkwürdigste von diesen ist, dass sich nach und nach eine bedeutende

*) Dies könnte leicht auf die Vermuthung bringen, dass hier Polarisation und elektrische Einwirkung statt findet, und durch diese die Verbindung mit dem gährungshemmenden Salze aufgehoben und die Flüssigkeit gährungsfähig gemacht werde.

Menge Schleim absondert, welche auf der Oberfläche erscheint.

Anfangs schimmelt die Flüssigkeit; es sterben mehrere Schimmelgenerationen ab, und erzeugen sich in kurzen Zwischenräumen wieder. Je nach der Art der Salze, die der Flüssigkeit zugesetzt wurden, sind diese oft sehr in der Gestalt unterschieden; ein Beweis dass es verschiedene Arten Schimmel sind, und dass die eine Art nur auf einer Flüssigkeit fortkommt, gerade so wie die Pflanzen nur auf gewissen Erdarten gedeihen. Später erscheint oft blos Schleim auf der Oberfläche, auf der geraume Zeit kein Schimmel wächst.

Ist die süsse Auflösung dick und der Zusatz von Salzen bedeutend, so findet später wenig Schleimabsonderung statt, dagegen wächst fortwährend Schimmel, und dies wahrscheinlich so lange, bis aller Schleim ausgeschieden ist, denn zuletzt hört die Flüssigkeit zu schimmeln auf, und wenn man sie eindickt, erhält man einen sehr reinen zuckersüssen Saft.

Bei einem Uebermaas von Hefe wirken die Salze ungleich weniger gährungshemmend, als wenn dieselbe in geringerer Menge vorhanden ist.

Alaun. Von den untersuchten Salzen zeigte der Alaun die meiste gährungshemmende Kraft. Auch setzt man ihn seit mehreren Jahren in Westindien zum Safte des Zuckerrohrs, um die Gährung desselben, die in dem heissen Klima sehr schnell eintritt, und dem Ertrag an krystallisirten Zucker nachtheilig wird, zu hemmen. In Flüssigkeiten, die, wie der Most, weinsaures Kali enthalten, zersetzt er dieses und es entsteht dann weinsaure Thonerde und schwefelsaures Kali, welche beide ebenfalls gährungshemmend wirken.

Ein Absud von Weinbeeren, dem Kochsalz zugesetzt wurde, gährte 14 Tage später als der unversetzte; der dem eben so viel Alaun zugesetzt wurde, kam gar nicht in Gährung, und war nach 160 Tagen noch süss, ein Beweis wie sehr die Wirksamkeit des Alauns die des Kochsalzes übertrifft. Er kam selbst nicht in Gährung, als man ihn mit

Wasser verdünnte. Als er nach sechs Monaten eingedickt wurde, gab er noch einen vollkommen süssen klaren Zukkersaft. In Weinbeeraufguss, dessen Gährung 10 Theile Borax 15 Tage lang hemmten, verzögerten sie 5 Theile kalcinirter Alaun 32 Tage, und 10 Theile unkalcinirter 38 Tage; 20 Theile unkalcinirter aber ganz.

In Most von 1,10 Eigenschwere (Wasser = 1) hemmten $\frac{1}{5}$ pCt. Alaun die Gährung nicht ganz, aber sie ging äusserst langsam und unvollständig vor sich.

Kochsalz. Das Kochsalz hemmt die Weingährung, jedoch ist seine Wirkung weit schwächer als die des Alauns. Bei einem Zusatz von 40 Theilen Kochsalz zu dickem Most, erfolgte die Gährung nach 24 Tagen, während sie in unversetztem Most nach 8 Tagen erfolgte; sie hörte nach 30 Tagen auf, es war aber zu dieser Zeit noch nicht aller Zucker zersetzt, der unversetzte hatte schon nach 10 Tagen ausgegohren. Vor der Gährung sonderte sich etwas Schleim ab, und diese Schleimabsonderung fand auch während der Gährung statt, die äusserst langsam war, und oft wieder ganz zu stocken schien. Der Geschmack des Mostes war anfangs sehr unangenehm salzig; das salzige verminderte sich aber mit der Zeit, da das Salz sich mit dem Zucker und dem Weingeist zu vereinigen schien, und es wurde ein Wein von einem angenehm süsssalzigen Geschmack erhalten. Vergleichende Versuche zeigten, dass der Geschmack eines solchen Weins, sich wesentlich von dem eines andern, der erst nach der Gährung einen Zusatz von Kochsalz erhält, unterscheide. Bei diesem ist stets ein unangenehmer Kochsalzgeschmack wahrzunehmen, der bei dem andern, (wahrscheinlich durch die während der Gährung erfolgende innigere Verbindung des Kochsalzes mit den Bestandtheilen des Weins) verdeckt ist. Ein auf diese Art bereiteter *Salzwein* könnte daher mit Nutzen als angenehmes Getränk in vielen Krankheiten, wo zertheilende und stärkende Mittel nöthig sind, gebraucht werden.

Auch in technischer Hinsicht kann ein Zusatz von Kochsalz mit Nutzen bei der Bereitung des Weins gebraucht

werden. Man wird Kochsalz zusetzen können, wenn man eine nachtheilige Gährung der Trauben verhindern, wenn man einen Wein erhalten will, der noch unzersetzten Zukker hat, wenn die Gährung zu lebhaft und stürmisch, wenn Gefahr des Umschlagens zu besorgen ist, wenn man Wein bald klar haben will etc. *) Auch bei der Bereitung des Biers wird dieser Zusatz in manchen Fällen grossen Nuzzen bringen. Der einzige Nachtheil eines solchen Zusatzes wäre, dass das erhaltene Getränk den Durst nicht gehörig löschen und zu sehr zum Trinken reizen würde.

Der auf die oben angegebene Art mit Kochsalz erhaltene Wein verbesserte sich in kurzer Zeit sehr, und der Salzgeschmack verschwand so sehr, dass er kaum zu erkennen war. Diese Versuche wurden mit dickem Saft von Weinbeeren angestellt. Bei andern, wo der Most weniger gehaltreich war, zeigte das Kochsalz verhältnissmäsig dieselbe gährungshemmende Kraft, aber der erhaltene Wein war weniger angenehm, da der Salzgeschmack nicht so gut verdickt war. Liess man die Flüssigkeit nach der Gährung noch offen stehen, so erfolgte mit der Zeit, aber nur äusserst langsam, die Essiggährung.

Salpeter. Der Salpeter hemmt die Gährung, aber in keinem ausgezeichneten Grade. Weinbeeraufguss, der mit Salpeter versetzt worden war, gohr mit viel Schleimabsonderung und verbreitete dabei einen Geruch, der dem der sogenannten Wasserbirnen vollkommen ähnlich war. Die gegohrne Flüssigkeit hatte einen faden, geistlosen, unangenehmen Geschmack. Sie ging langsam in Essig über, und dieser war schwach und von unangenehmem Geschmack.

Diese Verschlechterung des Geschmacks und die geringe Ausbeute an geistigen Bestandtheilen, welche eine mit Salpeter versetzte gährende Flüssigkeit liefert, zeigt, dass derselbe nie als Zusatz zu gährenden Flüssigkeiten gebraucht werden dürfe. Sie erklärt es auch, warum die Weinstöcke,

*) In diesem Falle können die Trauben vor dem Auspressen mit etwas Kochsalz bestreut werden. Die Römer setzten unter einige Weinarten Meerwasser.

welche auf salpeterhaltigem Boden, oder da, wo durch thierischen Dünger Salpetersäurebildung veranlasst wurde, stehen, so schlechten Wein geben.

Die Versuche mit Salpeter wurden öfters wiederholt, und hatten immer denselben Erfolg. Man hat behauptet dass der Salpeter die saure Gährung veranlasse. Meine Versuche bestätigten dies nicht. Die mit Salpeter versetzte Flüssigkeit wurde etwas später sauer als die unversetzte, und behielt selbst später ihren nur schwach sauern und faden Geschmack. Auch röthete sie das Lakmuspapier nicht so stark, als diejenige, welche nicht mit Salpeter versetzt war.

Von geglühetem (geschmolzenem) *Salpeter* bedarf man nur etwas über die Hälfte um dieselbe Wirkung als von dem seines Krystallisationswassers nicht beraubten, zu erhalten.

Bittersalz. (*Schwefelsaure Talkerde.*) Dieses wässerige Salz hemmt die Gährung noch weniger als schwefelsaures Kali. Letzterm ähnelt das Bittersalz darin, dass die Flüssigkeit, welche nach vollendeter Gährung übrig bleibt, äusserst fad schmeckt, sehr geistlos ist, und auch schlechten Essig giebt.

Salzsaure Talkerde kam an gährungshemmender Kraft dem Salpeter gleich, und ertheilte der erhaltenen schwach weinigen Flüssigkeit ebenfalls faden Geschmack.

Eisenvitriol. Der Eisenvitriol kam in Hinsicht der gährungshemmenden Kraft, wenn er in Menge zugesetzt wurde, dem Alaun sehr nahe. In Rosinenaufguss hemmte er die Gährung nicht ganz so lange, als eine gleiche Menge Alaun. Die Auflösung schimmelte lange, und der Schimmel war hautartig, schmutzig von Farbe und hatte eine eigenthümliche flechtenartige Gestalt. Er erschien stets wieder, nachdem man ihn viermal von der Flüssigkeit abgenommen hatte.

Salzsaurer Kalk hemmte die Gährung eben so gut als Salpeter, ertheilte aber der Flüssigkeit einen unangenehmen Geschmack.

Salmiak schied einen Theil der hefigen Theile ab, aber die Gährung erfolgte stark und der Most hatte bald

ausgegohren, ward klar, hellroth, von fadem schwach weinigem Geschmack, bedeckte sich bald mit einer dicken Schleimhaut und gab, als man ihn säuern liess, nur sehr schwachen Essig. Salmiak, oder Düngerarten, welche seine Bildung in der Erde bewirken, sind daher für den Wein sehr nachtheilig.

Schwefelsaures Kali (Sal Arcanum), hemmte die Gährung nur halb so stark als Salpeter, aber stärker als schwefelsaure Talkerde. Die erhaltene weinige Flüssigkeit hatte einen unangenehmen Geschmack, und war geistlos. In alten Schriften wird es empfohlen um Wein vor dem Umschlagen zu sichern (2 Drachmen auf ein grosses Fass). Beim Schwefeln der Weine wird es übrigens in denselben gebildet, indem die schweflige Säure, wenn sie zur Schwefelsäure wird, sich mit dem Kali des Weinsteins zu schwefelsaurem Kali verbindet, und dagegen Weinsteinsäure frei macht.

Weinstein (saures, weinsteinsaures Kali). Ein geringer Zusatz von Weinstein zu wässerigem Moste hinderte die Gährung nicht, sondern schien sie im Gegentheil zu befördern. Die erhaltene geistige Flüssigkeit war weinartiger und besser im Geschmacke als die unversetzte, und auch hier zeigte sich also, dass der Weinstein, wenn er gleich zur Weingährung nicht unumgänglich nöthig ist, dieselbe doch sehr befördere und wesentlich zur Bildung des weinartigen Geschmacks einer geistigen Flüssigkeit sei. Auch wurde später aus ihr ein sehr guter Essig erhalten.

Ein sehr grosser Zusatz von Weinstein hemmte dagegen die Gährung. Most von 1,10 Eigenschwere zu dem so viel Weinstein gesetzt wurde, dass ein grosser Theil unaufgelöst blieb, kam gar nicht in Gährung; doch begann sie, als man die Säure des Weinsteins mit Kalk sättigte. Eben so verzögerte Weinstein die Gährung von diesem Most.

Weinsteinsaures Kali wirkte etwas gährungshemmend, im übrigen aber wie das saure weinsteinsaure Kali (der Weinstein).

Aber obgleich der Weinstein in vielen Fällen die Weingährung nicht hemmt, so ist er doch, wie ich durch andere Versuche gefunden habe, ein sehr wirksames Mittel gegen die Fäulniss. Sein Zusatz zu Most, Bierwürze, Essig etc. kann daher in den Fällen sehr nützlich sein, wo man fürchtet dass thierische Theile (z. B. Hausenblase, Kleber), indem sie sich zersetzen, ein Umschlagen des Weines bewirken. Er wird dann die Weingährung nicht hemmen, wohl aber die Fäulniss dieser thierischen Körper.

2) *Einfluss der Alkalien und alkalischen Erden auf die Weingährung.*

Die Alkalien und alkalischen Erden sättigen die Säure im Most, fällen den Extractiv- *) und Farbestoff und gehen mit der Hefe eine seifenähnliche Verbindung ein. Setzt man sie daher in solcher Menge zum Most, dass alle Säure gesättigt wird, so fällt auch der Farbe- und Extractivstoff zu Boden und man erhält eine rein süsse Flüssigkeit, die nur sehr schwer in Gährung kommt, aber auch keinen trinkbaren Wein liefert. Ein Absud von Weinbeeren, dessen Säure ich mit *Kalk* sättigte, veränderte seine Farbe zuerst ins Bläuliche und erschien später ganz schwarz. Diese schwarze Farbe rührte von einzelnen bräunlichen Theilen her, die niedergeschlagen waren, und als sie sich zu Boden setzten, war die übrige Flüssigkeit ganz wasserhell und rein süss. Sie fing erst nach 14 Tagen an etwas zu gähren; trennte man sie aber von dem Bodensatz, indem man sie durch Seihpapier gehen liess, so kam sie gar nicht in Gährung. Dasselbe fand statt, wenn statt Kalk *Ammoniak*, oder *Kali*, oder *kohlensaures Natron* genommen wurde. Die weinige Flüssigkeit, die erhalten wurde, war von sehr mattem und fadem Geschmack.

Setzt man so viel von einem Alkali zu, dass nicht blos die Säure gebunden wird, sondern selbst noch ein Ueberschuss vorhanden ist, so verbindet sich dieser Ueberschuss

*) Eben deshalb schimmelt eine damit versetzte Flüssigkeit auch.

von Kali oder Kalk mit dem Zucker, und dieser geht nicht in Gährung. Ist indessen noch unverbundener Zucker und Hefe vorhanden; so wird die Gährung zwar geraume Zeit verzögert, aber nicht ganz gehemmt.

Aus dem Ebengesagten erhellt, dass ein Zusatz von Alkalien nützlich ist, wenn man die Gährung des Mostes hemmen, die Hefe niederschlagen und einen Wein erhalten will, in dem unzersetzter Zucker ist. Man darf dann nur etwas Kalk oder Kali zusetzen, aber nie so viel, dass alle Säure gesättigt wird, denn dann würde man ein sehr schlechtes Getränke erhalten. Dieses Mittel wird auch seit den ältesten Zeiten in den Gegenden, die vornämlich süsse Weine liefern, gebraucht. Die Römer und Griechen setzten *Kalk* zu dem Weine, der süss bleiben sollte, und zwar nicht, wie man lange glaubte, um die in ihm enthaltene Säure zu sättigen und ihn dadurch süss zu machen, sondern um die Gährung zu hemmen, und zu veranlassen, dass nicht aller Zucker zersetzt werde. Bei einem Versuche, den ich kürzlich anstellte, hemmte 1 p. C. gebrannter Kalk die Gährung in Most von 1,1 Eigenschwere ganz. In Spanien, auf der Insel Madera, in mehreren Theilen Griechenlands und Kleinasiens wird noch jetzt ungelöschter Kalk zu dem Most, theils vor der Gährung, theils in der Mitte derselben gesetzt. In einigen Theilen Ungarns klärt man den Most oder halbgegohrnen Wein mit einer Erde, die Kalk enthält, und diese bewirkt, dass er süss bleibt.

In einigen Fällen, und zwar dann, wenn die Flüssigkeit eine starke Säure enthält, die die Gährung hemmt, können die Alkalien gährungsbefördernd wirken. Ich habe dies durch mehrere Versuche bestätigt gefunden. Weinbeerabsud, dessen Gährung durch Schwefel- oder Salzsäure gehemmt, dicke Zuckerauflösung, die mit Essig versetzt war, gährte, als ihr kohlensaurer Kalk oder kohlensaures Kali zugesetzt wurde. Auf den westindischen Inseln ist dies bereits bekannt, denn man wirft dort bei der Rumbereitung, in den Saft des Zuckerrohrs, dessen Gährung durch die

starke Säure, die er enthält, verzögert wird, Kalksteine, welche die Gährung befördern.

Kohlensaure Alkalien wirken eben so, wie ätzende, wenn gleich nicht ganz so stark. Kohlensaure Kalkerde oder *Kreide* wirkt dagegen ungleich schwächer als gebrannter Kalk, da sie nur die Säure sättigt, sich aber nicht wie letzterer auch mit dem Zucker und der Hefe verbindet. Most von 1,1 Eigenschwere, den ich mit $\frac{1}{2}$ pCt. Kreide versetzte, begann sobald als wie der unversetzte zu gähren, obgleich ein Theil der hefigen Theile zu Boden gefallen und die Flüssigkeit klar und schwärzlich war, dagegen schritt die Gährung etwas langsamer vorwärts. Der Most hatte Kalkerde aufgelöst und gab daher mit Pottasche einen weissen Niederschlag. Als man die weinige Flüssigkeit von der noch ungelösten Kreide trennte, säuerte sie, hatte aber in der Zeit, wo die unversetzte schon 33 Theile Säure gebildet hatte, erst 20 Theile Säure.

3) *Einfluss der Erden auf die Weingährung.*

Thonerde. Ein Zusatz von weisser, trockener (aber nicht durch Wärme getrockneter) Thonerde verzögerte die Gährung ungefähr so viel als die Hälfte ihres Gewichts an Weingeist, oder das doppelte ihres Gewichts Wermuth. So wie die Gährung begann, wurde der Most ganz weiss, da die Thonerde durch die innere Bewegung der Flüssigkeit in die Höhe gehoben wurde, und herumschwamm; so wie die Gährung aus war, fiel sie wieder zu Boden, und die Flüssigkeit war ganz klar. Die Gährung dauerte länger als gewöhnlich. Es entwickelten sich während derselben sehr grosse Blasen von kohlensaurem Gas, und überhaupt schien sich dieses in ungewöhnlicher Menge zu entbinden. Der erhaltene Wein hatte einen herben zusammenziehenden Geschmack (von Thonerde, die aufgelöst worden war) und war weniger geistreich, als der, welcher keinen Zusatz von Thonerde erhalten hatte.

Talkerde soll in Ungarn zum Klären des Weins gebraucht werden.

4) *Einfluss flüchtiger und gewürzhafter Körper auf die Weingährung.*

Die meisten flüchtigen Oele hemmen die Weingährung, jedoch finden hier besondere Unterschiede statt, indem einige sehr ausgezeichnet, andere nur wenig gährungshemmend wirken.

Zu der letzten Klasse gehören das *Fenchel-*, *Anis-*, *Sternanis-*, *Pfeffermünz-*, *Bergamott-*, *Citronen-*, *Kamillen-*, *Cardamon-* und *Thymianöl.* Diese hemmen die Gährung nicht besonders, ja mehrere, solche flüchtige Oele enthaltende Samen und Pflanzentheile haben sogar die Fähigkeit eine Auflösung des Zuckers in Wasser in Weingährung zu bringen. Dieses ist z. B. der Fall bei *Pfeffer*, *span. Pfeffer*, *Anis*, *Coriander*, *Fenchel* *), *Cardamom*, *Sternanis*, *Piment* (der zu Most gesetzt die Gährung desselben etwas verzögert, aber nur $\frac{1}{4}$ so stark als Zimmt), den Blumenblättern der *Kamille*, der *Rose*, des *Hollunders.* Ueberhaupt zeigten die Versuche, dass die flüchtigen Oele ausser durch Wasserentziehung, vornämlich durch Entziehung von Sauerstoff gährungshemmend wirken, d. h. indem sie die Hefe entsauerstoffen; daher hemmen sie die Gährung des Mostes ungleich stärker, als die einer mit Bierhefe versetzten süssen Flüssigkeit, da letztere schon mehr oxydirt ist, als die Hefe von Most; und bei einem bedeutenden Zusatz von Bierhefe war selbst eine grosse Menge von Gewürznelken oder von Anisöl nicht im Stande die Gährung zu hindern; obgleich bei Most schon etwas gestossene Gewürznelken die Gährung hemmen.

Das *Zimmt* wirkt, wenn es frisch und sehr gewürzhaft ist, fast so gährungshemmend als die Gewürznelken; so wie es gewöhnlich im Handel vorkommt, aber nur halb so stark. Auf den Geschmack des erhaltenen Weins ist sein Einfluss nicht günstig.

*) 1 Th. Anis zu einer Lösung von 5 Zucker in 50 Wasser gesetzt, bewirkte lebhafte Weingährung, die in 10 Tagen zu Ende war, worauf die Flüssigkeit in Essiggährung überging.

Der *Fenchel* befördert die Gährung. 1 Th. zu einer Lösung von 5 Th. Zucker in 50 Th. Wasser gesetzt, bewirkte eine lebhafte Weingährung, die nach 11 Tagen zu Ende war, worauf die Flüssigkeit säuerte, und nach 20 Tagen 8, nach 38 Tagen 10 Th. Säure gebildet hatte.

Der *Ingber* in gleichem Verhältniss angewandt, bewirkte keine Weingährung, wohl aber röthete die Flüssigkeit nach 6 Tagen Lakmuspapier und nach 38 hatte sie 4 Thle. Säure gebildet.

Lorbeeren hemmten die Gährung des Mostes etwas, aber nicht bedeutend.

Terpentinöl hemmte die Gährung anfangs ganz; später, wo aber der grösste Theil desselben schon verflüchtigt zu sein schien, begann sie, aber langsam, und der Most blieb lange süsslich.

Alle diese Körper übertrifft aber an gährungshemmender Kraft der *Senfsamen*. Auch gebrauchten ihn bereits die Griechen, Römer und Araber um Most süss zu erhalten, und in der Türkei, in Italien, Persien wird er noch jetzt zu den Weinen gesetzt, die süss bleiben sollen. In der 1702 zu Hamburg erschienenen neueröffneten Kunst- und Schatzkammer heisst es S. 288: man solle zu der [illegible]e Wein ein halbes Pfund gestossenen Senf thun, um ihn süss zu erhalten. Meinen Versuchen zufolge entfärbt und klärt der Senf, wenn er gröblich gestossen zu Most gesetzt wird, denselben und hemmt in einiger Menge die Gährung ganz. Most, der unversetzt nach 20 Stunden gohr, fing nach 180 Stunden an zu gähren, als er einen Zusatz von Senf erhielt, der nicht so bedeutend war, dass er im Geschmack besonders zu bemerken war. Bei einem andern Versuche hemmten zehn Theile gröblich gestossener Senf die Gährung ganz, und kamen eben so viel Theilen Alaun an Kraft gleich. Weitere Versuche zeigten, dass dem flüchtigen Oele des Senfes diese gährungshemmende Kraft zukomme, nicht dem scharfen Stoffe. Auch hemmen andere Körper, welche scharfe Stoffe enthalten, z. B. der *Kellerhals* und die *Meisterwurz* (Radix imperatoria) die Wein-

bald selbst mit in Gährung, und verstärkt dann diese, wenn die übrigen Bedingungen zur Gährung vorhanden sind.

Der *Milchzucker*, *Süssholzzucker*, das *Gummi* und das *Stärkmehl*, die für sich mit Hefe nicht in Weingährung kommen, *gerathen ebenfalls in dieselbe, wenn sie in einer gährenden Flüssigkeit sind*, wie ich durch mehrere Versuche gefunden habe *). Besonders ist dies der Fall, wenn die Flüssigkeit selbst in lebhafter Gährung ist.

Eine mit 50 Th. *Milchzucker* versetzte Lösung von 100 Th. Zucker, zu der man Hefe setzte, gab geistreichern Wein, als die ohne Milchzucker, und als man beide in Essig übergehen liess, erforderte die mit Milchzucker versetzte 1010 Theile Kalilösung, die unversetzte nur 620 Theile Kalilösung zur Sättigung. Bei einem andern Versuche mit Most erforderte der unversetzte 450, der mit Milchzucker versetzte 840 Kalilösung.

Eine mit *Süssholzsaft* versetzte Zuckerlösung, zu der man Hefe gesetzt hatte, gohr nicht nur ungleich lebhafter, als die unversetzte, sondern der Süssholzgeschmack verlor sich auch, so wie die Gährung vorschritt, immer mehr, es zeigte sich zuletzt ein bedeutender Bodensatz, der aus einer Verbindung von unzersetztem Süssholzzucker und Säure zu bestehen schien, und man erhielt später aus ihr ungleich saurern Essig, als aus der unversetzten.

Eine mit 50 Th. *Gummi* versetzte Lösung von 100 Th. Zucker und Hefe gohr mit viel Schaum, und erforderte, als sie in Essig übergegangen war, 900 Th. Kalilösung, die unversetzte nur 600 Theile, obgleich in ersterer noch nicht aller Gummi zersetzt war. Bei einem zweiten Versuche mit Most erforderte der mit Gummi versetzte 800, der unversetzte nur 450 Kalilösung, und als man den erstern neuerdings gähren liess, noch 56 Kalilösung, und auch dann war noch etwas Gummi unzersetzt.

Mit *Stärkmehl* gekochter Most gohr ungleich länger als der unversetzte, und der anfangs am Boden angesammelte

*) *Leuch's Handbuch für Fabrik. VI.* 144. 251. 255. *VIII.* 303.

Stärkmehlkleister verminderte sich nach und nach immer mehr. Nach 8 Wochen hatte sich so viel Säure gebildet, dass 710 Theile Kalilösung zur Sättigung nöthig waren (in unversetztem Most, der ganz ausgegohren hatte, nur 450 Th.), und nach 14 Tagen neuerdings so viel Säure, dass noch 240 Th. Kalilösung zur Sättigung nöthig waren. Ein grosser Theil des Stärkmehls war noch unzersetzt, was vorzüglich der kleinen Menge der in Gährung gebrachten Flüssigkeit zuzuschreiben war.

Die mit Gummi versetzten Flüssigkeiten gährten mit sehr viel Schaum, da das Gummi durch die Zähigkeit, welche es ihnen mittheilte, die Entweichung der Luftblasen erschwerte.

Zugleich schien das Gummi dadurch nützlich zu wirken, dass es die hefigen Theile länger schwebend und folglich in vollkommnerer Berührung mit der Flüssigkeit erhielt. Hierdurch bewirkte es, dass sie nicht nur lebhafter, sondern auch vollkommner ausgohr, kann aber freilich, wenn die Gährung es nicht ganz zersetzt, eben deshalb auch bewirken, dass die weinige Flüssigkeit leichter in Säuerung übergeht. Das Stärkmehl schien an sich zu gährendem Most gesetzt, zum Theil aufgelöst und zersetzt zu werden, daher die weinige Gährung lange fortdauerte und die saure später anfing, zuletzt aber sich eine dicke Schleimhaut bildete.

In praktischer Hinsicht kann man aus obigen Versuchen Nachstehendes ableiten:

1) dass es nützlich ist, Milchzucker (Molken), Gummi, Stärkmehl, Süssholzzucker (wenn ihr Preis es erlaubt) zu gährenden Flüssigkeiten zu setzen, um den Ertrag an Weingeist oder Säure zu vermehren.

Ein Zusatz von Stärkmehlkleister, von Gummi etc. wird besonders auch bei Bereitung bierartiger Getränke aus Zucker oder Zuckersaft nützlich sein, da diese ohne einen solchen Zusatz zu weinartig werden.

2) Dass es nützlich sein wird, durch lebhafte Gährung eine Menge schleimiger, stärkmehlartiger und anderer Theile,

die in gewöhnlichen Fällen in einer gährenden Flüssigkeit unzersetzt, und entweder in ihr aufgelöst bleiben, oder als Schaum und Bodensatz ausgeschieden werden, zu zersetzen, und in Weingeist oder Säure zu verwandeln.

3) Dass ein Zusatz von Gummi oder Stärkmehlkleister zu einer gährenden Flüssigkeit, zur Bewirkung einer vollkommneren Gährung nützlich sein kann, indem er die hefigen Theile mehr in Berührung mit der Flüssigkeit erhält.

7) *Einfluss des Brodes, Hafermehls und der Kartoffeln.*

Die Weinbereiter hüten sich sorgfältig *Roggenbrod* in den Most zu bringen, da sie dieses für nachtheilig halten, und glauben es veranlasse ein Umschlagen oder ein Sauerwerden des Weines. Da das Roggenbrod als Essigmutter dienen kann, so ist dies wahrscheinlich.

Ich kochte Roggenbrod mit Wasser. Der schleimige Absud, der anfangs Lakmuspapier nicht röthete, wurde nach vier Tagen schwach säuerlich, mit einem eigenen nicht unangenehmen Nebengeschmack. Diese unbedeutende Säurebildung ist der ähnlich, welche eine Auflösung von Stärkmehl erleidet, wenn sie lange Zeit an der Luft steht. Wurde dieser Roggenabsud zu Weinbeerabsud gesetzt, so verstärkte er die Gährung ziemlich bedeutend, und machte, dass früher als in dem unversetzten, Essig gebildet wurde. Mit Recht hält man daher Roggenbrod für eine Veranlassung des Umschlagens schwacher Weine.

Rohe Kartoffeln zu einer Zuckerlösung von 10 pCt. Gehalt gesetzt, erregten eine lebhafte Weingährung, die nach 10 Tagen zu Ende war. Sie können daher im zerriebenen Zustande als gährungserregendes Mittel gebraucht werden.

Hafermehl für sich mit Wasser übergossen kam unter starker Blasenentwicklung in Gährung, doch hörte diese nach einigen Tagen wieder auf, und schien nur die süssen Theile des Mehls zersetzt zu haben. In Zuckerlösung bewirkte Hafermehl dieselbe Erscheinung, brachte aber den Zucker nicht in Weingährung.

8) *Einfluss der Kohle auf die Weingährung.*

Ein Zusatz von grobgestossenen Holzkohlen hemmte die Gährung nicht, schien aber den erhaltenen Wein zu verbessern. Er war rein, weniger gefärbt und frei von hefigen Theilen, während der, welcher keinen Zusatz von Kohle erhalten hatte, noch hefig war, hatte einen geistigern Geschmack, und gab, als man ihn in die saure Gährung übergehen liess, einen stärkern Essig.

Diese Beobachtung scheint auffallend, wenn man annimmt, dass die Kohle Säure und Weingeist in sich zieht, und daher vielmehr schwächerer Wein erhalten werden sollte. Indessen ist leicht begreiflich, dass im Most so viel schleimige und extractartige Theile sind, dass die Kohle schon an diesen genug einzuziehen hat, und daher kaum die Fähigkeit behalten kann, den Weingeist oder die Essigsäure zu vermindern.

Indessen glaube ich, dass man bei Anwendung der Kohle, sie gleich gegen Ende der weinigen Gährung entfernen müsse. In diesem Falle könnte sie vielleicht dienen, um hellern und haltbarern Wein zu erhalten. Lässt man sie aber in der Flüssigkeit, so scheint sie (wahrscheinlich weil sie die hefigen Theile in Berührung mit der Flüssigkeit erhält) die Essigbildung zu beschleunigen.

Bei einem Versuche mit Knochenkohle und dem Most rother Trauben, ward dieser durch $1\frac{1}{2}$ pCt. Kohle ganz entfärbt, das Kohlenpulver setzte sich zu Boden, und es begann von da aus die Gährung mit grossen einzelnen Blasen. Es schien demnach die Kohle ausser den farbigen auch alle hefigen Theile in sich gezogen zu haben, und diese wirkten von ihr aus auf die Flüssigkeit und bewirkten die Weingährung. Man könnte daher, wenn man die Kohle, nachdem sie den Most entfärbt hat, von demselben trennte, die Gährung desselben verhindern, und dies wäre zugleich ein einfaches und sicheres Mittel haltbaren Most zu erhalten. Lässt man die Kohle dagegen in der Flüssigkeit, so beschleunigt sie eben so wie die Holzkohle, die Säurebildung. Die mit Knochenkohle versetzte war nach

10 Tagen schon sehr weinig, roch am 16ten sauer, gohr am 20sten nur noch sehr schwach und hatte am 28sten 22 Theile Säure gebildet, nachdem die unversetzte erst 18 Theile Säure enthielt. Beim Sättigen der Säure fiel ein weisser Niederschlag zu Boden, ein Beweis, dass der Most aus der Kohle Kalkerde gelöst hatte. Um diesen Gehalt an Erden, der auf die Gährung nachtheilig wirken kann, zu verhüten, wäre es zweckmässig, die Pflanzen- so wie die Knochenkohle, ehe man sie zu dem Moste setzt, mit Salzsäure auszuziehen und dann mit Regenwasser gut auszuwaschen.

9) *Einfluss des Weingeistes auf die Weingährung.*

Der Weingeist hemmt die Gährung, steht aber in dieser Hinsicht den Salzen und flüchtigen Oelen weit nach. In Menge z. B. zu $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{5}$ des Umfangs der Flüssigkeit zugesetzt, hemmt er die Gährung im Most, der bei einer Wärme von 20° in 40 Stunden sehr lebhaft gähren würde, 80 bis 100 Stunden, in welcher Zeit dieser Most längst ganz ausgegohren hat, und oft schon zu Essig geworden ist *). Der Weingeist schlägt zugleich einige extractartige und schleimige Theile aus dem Most nieder, schien mir aber auf den Geschmack des erfolgenden Weines keinen günstigen Einfluss zu haben. Der Grund davon liegt wahrscheinlich in der Abscheidung dieser schleimigen und extractartigen Theile, welche dem Wein Geschmack und Kraft gegeben, oder die Entweichung einiger geistigen Theile gehemmt hätten. Eine grosse Schleimabsonderung (wie z. B. bei Zusatz von Salzen mit der Zeit erfolgt), bewirkt er nicht; auch geht die Gährung in dem weingeisthaltigen Most schnell vorüber, wenn sie einmal anfängt.

10) *Einfluss der Säuren auf die Weingährung.*

Alle starken Säuren hemmen die Weingährung, und *Schwefelsäure* in einer reinen zuckerigen mit Hefe versetz-

*) Der Schimmel, der auf dem damit versetzten Rosinenaufguss vor der Gährung entstand, unterschied sich von dem des mit Salzen versetzten, durch sein äusseres Ansehen.

ten Flüssigkeit schon, wenn sie nur $\frac{1}{1000}$ derselben beträgt. Bei gewöhnlichem Most aber ist dies nicht der Fall, weil sie von den an Pflanzensäuren gebundenen Kalien und Erden, die er enthält, gesättigt wird. Doch gährte Most, den ich mit $\frac{1}{1000}$ Schwefelsäure versetzte, schon beträchtlich langsamer als unversetzter, und wurde auch etwas geklärt.

Schweflichte Säure hemmt die Gährung noch mehr als die Schwefelsäure, da sie erst eine beträchtliche Menge Sauerstoff bindet und dann Schwefelsäure wird. Aus diesem Grunde verzögert sie insbesondere auch die Essiggährung. Der Nutzen des Schwefelns des Mostes, des Weines beruht hierauf.

11) *Einfluss des Bedeckens mit fettem Oel.*

Giesst man auf eine gährende Flüssigkeit Oel, so sezzen sich (wenn die Lage des Oels nur einigermaasen dick ist), die hefigen und kleinern festen Theile, die ausserdem in der Flüssigkeit umher schwimmen, grösstentheils zu Boden. Dies ist eine Folge des Drucks, den das Oel auf die Flüssigkeit ausübt. Die Gährung erfolgt, wegen dieses Drucks, der die Theile der Flüssigkeit einander näher bringt, schneller und geht rasch vor sich. Ist die Lage des Oels aber ganz dünn, so erfolgt sie nicht schneller, sondern gewöhnlich selbst etwas später, als in der nicht mit Oel bedeckten, was dem verhinderten Zutritt der Luft zuzuschreiben ist und dauert eben deshalb länger.

Vergleicht man nach vollendeter Gährung die mit Oel bedeckte Flüssigkeit, mit der, welche ohne diese Decke gegohren hat, so wird man finden, dass erstere geistiger ist, und keine Spur von Säure verräth, wenn letztere oft schon grösstentheils zu Essig geworden ist. Beides ist leicht zu erklären, denn 1) verhindert die Oeldecke einigermaasen die Entweichung der Kohlensäure *) und vorzüglich die des

*) Dieses kann indessen nur dann der Fall sein, wenn die Oeldecke nicht zu hoch ist, denn ist der Druck zu stark, so muss eben dadurch die Entweichung der Kohlensäure befördert werden.

Weingeistes, welche daher in grösserer Menge in der Flüssigkeit bleiben; 2) bewirkt sie durch den Druck, dass sich die ausgeschiedenen Hefentheile schneller zu Boden setzen, und daher nicht so leicht eine fernere Gährung oder eine Säuerung veranlassen können; 3) verhindert sie den Zutritt der äussern Luft zur Flüssigkeit, und somit die Essigbildung, da diese ohne Sauerstoff nicht statt finden kann.

Das Oel, welches zur Decke diente, löst aus der Flüssigkeit, ehe diese gegohren hat, süsse Theile auf. Man erkennt dies daran, dass es einen süssen Geschmack erhält, dass es mit starkem Rauch brennt, und dass sich, wenn man es sehr stark erhitzt, verkohlte Theile an den Boden des Gefässes anlegen.

XII.

Ueber das Stärkmehl.

Von Guibourt.

(*Journ. de chimie med., Mars* 1829.)

1. Das Stärkmehl (Amylon) ist ein Körper, den man seit einigen Jahren für hinlänglich bekannt ansehen durfte; allein er musste dennoch einer neuen Untersuchung unterworfen werden, da Hr. Raspail die Stärke aus der Reihe der unmittelbaren Pflanzenbestandtheile auszustreichen versucht hat, und geneigt ist, sie für ein Pflanzenorgan anzusehen. Jedes Stärkmehlkörnchen soll nämlich nach den Beobachtungen Raspails bestehen:

a) aus einer glatten Hülle oder einem Ueberzuge, der bei der gewöhnlichen Temperatur vom Wasser und den Säuren nicht verändert wird, durch Jod aber eine längere Zeit bleibende blaue Farbe annimmt;

b) aus einer innern in kaltem Wasser auflöslichen, ja in ihrem natürlichen Zustande schon flüssigen Substanz, welche durch Abdampfung das Vermögen verliert, durch Jod gebläuet zu werden, und welche alle Eigenschaften des Gummi besitzt.

Hieraus schliesst Hr. Raspail, dass das aus den Bäumen ausfliessende Gummi nichts als diese auflösliche Substanz des Stärkmehls sei, welche durch den Luftzutritt das Vermögen verloren habe sich zu bläuen; dass ferner die Eigenschaft durch Jod eine blaue Farbe anzunehmen von einer flüchtigen Substanz herrühre; endlich glaubt er dass diese Färbung von einem blossen Aneinanderlegen der Theilchen, nicht von einer chemischen Verbindung des Jod mit der Stärke herrühre. (*Annales des sciences naturelles VI.* 419.)

Gegen diese Folgerungen ist bereits Caventou aufgetreten und er hat mehrere wichtige Einwürfe dagegen ge-

macht, auf welche Raspail keine bestimmte Erwiderung gab. (*Ann. de chimie et de phys.* 31 *u.* 33.) Da demnach die Streitfrage noch unentschieden ist, so habe ich eine Gelegenheit zur Aufnahme derselben benutzt, um folgende Versuche darüber anzustellen.

2. Ich stellte mir zuvörderst selbst Stärkmehl aus Kartoffeln dar, mit welchem auch Raspail seine Versuche anstellte. Nachdem es vollkommen ausgewaschen war, liess ich es an freier Luft in einem geheizten Zimmer trocknen. Die Austrocknung erfolgte schnell, ohne dass die Körnchen die geringste Veränderung erlitten. Unter dem Microscope betrachtet, besitzt dieses Stärkmehl die sämmtlichen von Raspail angegebenen Eigenschaften. Es zeigt alle Gestalten von der sphärischen, die besonders die kleinsten Körnchen besitzen, bis zur höckrigen und abgerundet dreieckigen, die den grösseren eigenthümlich ist. Es ist glänzend, durchsichtig und gegen die Ränder graulich gefärbt. Die sämmtlichen Körner sind frei und abgesondert von einander, man findet niemals zwei an einander kleben.

Dieses Stärkmehl ist in kaltem Wasser völlig unauflöslich und die durch mehrstündige Maceration erhaltene Flüssigkeit giebt durch angewandte Reagentien keine Spur einer aufgelösten Substanz zu erkennen. Von neuem getrocknet bleibt dieses Stärkmehl pulvrig und seine Körner sind immer noch einzeln erkennbar.

Wirkung des Reibens auf das Stärkmehl.

3. Wird das Stärkmehl trocken auf einem Reibsteine gerieben, so verliert es seine Weisse und seinen Glanz und bäckt bisweilen hier und da zusammen. (Dies findet jedoch nur bei feuchter Luft statt.) Befeuchtet man es darauf mit Wasser, so bildet es einen zähen Kleister, der beim Austrocknen steinhart wird. Im Mörser gestossen giebt es einen dem Traganthschleime ähnlichen Schleim. Schon dieser Erfolg zeigt, dass das Stärkmehl nicht von durchaus gleichartiger Beschaffenheit sein kann, sondern aus einer äusseren im Wasser unveränderlichen Substanz besteht,

während der innere Theil im Wasser leicht auflöslich ist, sobald die erstgenannte durch die mechanische Wirkung des Reibens zerstört ist. Stärkmehl mit Wasser gerieben verhält sich auf gleiche Weise, zum Beweis, dass dieser Erfolg keine Wirkung der beim Reiben entbundenen Wärme ist.

4. Unzerriebenes Stärkmehl erscheint, mit Wasser befeuchtet, unter dem Microscope in Gestalt kleiner Perlen; jedes Körnchen ist geschlossen und von einer merklichen Dicke. Fügt man wässrige Jodauflösung zu, so bleibt die Flüssigkeit ungefärbt, oder, bei Ueberschuss von Jod, gelb und die Körner nehmen langsam eine himmelblaue Farbe an, ohne ihre Durchsichtigkeit zu verlieren.

5. Untersucht man geriebenes Stärkmehl auf gleiche Weise, so entstehen im Momente, wo es mit dem Wasser in Berührung kommt, sehr schnelle Strömungen, die von dem Austreten der auflöslichen Substanz aus den zerrissenen Körnern herrühren. Ein Theil dieser Substanz verschwindet gänzlich, ein anderer bleibt an den Körnern in Gestalt einer Gallerte hängen und verschwindet bei Anwendung gelinder Wärme gleichfalls; man kann dann leicht die zerrissenen Hüllen wahrnehmen, welche die Stärkmehlkörner umgaben. *).

*) Dieser Versuch giebt bestimmtere Resultate, als man durch Anwendung von Säuren oder Alkalien erhält. Verdünnte Schwefelsäure übt bei gewöhnlicher Temperatur gar keine Wirkung auf das Stärkmehl aus. ist sie etwas concentrirter, so erleiden die Körner keine andere Veränderung, als dass sie etwas aufschwellen, bei noch grösserer Concentration öffnen sie sich an einer Stelle und es geht ein Strom einer gallertartigen Substanz daraus hervor, so dass sie einen Augenblick den Granaten an den Militäruniformen gleichen, bald darauf aber verwandelt sich das Korn gänzlich in eine gleichmässige gallertartige Substanz, in welcher man weder Hülle, noch auflösliche Substanz mehr unterscheiden kann. Ist endlich die Säure noch etwas concentrirter, so löst sich das Stärkmehl gänzlich auf und verschwindet. Das Aetzkali giebt gleichfalls keine bestimmten Resultate. In sehr verdünntem Zustande wirkt es nur wenig auf die Körner, etwas concentrirter dehnt es die Körner ausserordentlich aus, ohne dass sie zerreissen oder eine innere Substanz entweichen lassen. Noch concentrirter löst es das Stärkmehl augenblicklich und ohne Rückstand auf. Diese Versuche mit Schwefelsäure und Kali sind eher geeignet an eine chemische Gleichheit als eine Verschiedenheit der Hülle und der auflöslichen Substanz glauben zu lassen.

6. Wenn man vor Anwendung der Wärme wässrige Jodauflösung zur Flüssigkeit bringt, so färben sich die mit der auflöslichen, unter dem Microscope nicht mehr erkennbaren, Substanz geschwängerten Theile himmelblau, die gallertartige Substanz nimmt eine dunkelblaue Farbe an und nur die Hüllen bleiben einen Augenblick ungefärbt. Bald nehmen aber auch sie die blaue Farbe an und werden dann so dunkel, dass sie schwarz und undurchsichtig erscheinen. Zugleich bemerkt man, dass die ganzen Körner, welche der Wirkung des Reibsteins entgangen sind, nur die oben (4) bemerkte hellblaue Farbe annehmen und ihre Durchsichtigkeit behalten.

Diese Versuche beweisen, dass die Stärke aus einer unauflöslichen Hülle und einer innern auflöslichen Substanz besteht, sie lehren aber auch, dass diese beiden Substanzen gleichmässig durch Jod gebläuet werden und man könnte die dabei beobachtete Farbenverschiedenheit sogar aus einer blossen Verschiedenheit der Dichtigkeit und Concentration desselben Stoffes erklären. In gallertartigem Zustande färbt er sich eben so schnell, als wenn er völlig aufgelöst ist, weil ihn das Jod hier eben so schnell zu durchdringen vermag, ja er färbt sich hier noch dunkler, weil er concentrirter ist. Er färbt sich dabei schneller, als die in festem Zustande befindliche äussere Hülle, später aber nimmt diese eine desto dunklere Farbe an. Wenn diese Hüllen endlich eine so dunkle Farbe erhalten, dass sie schwarz und undurchsichtig erscheinen, während die ganzen Körner nur blau und durchsichtig bleiben, so rührt dies daher, dass die ersteren von beiden Seiten Jod aufnehmen, vorzüglich aber von der innern, welche weder die Glätte, noch die Dichtigkeit der äussern Oberfläche besitzt und daher für das Jod durchdringlicher ist.

Eigenschaften der auflöslichen Stärkesubstanz.

7. Es kam jetzt darauf an, auf eine noch entscheidendere Weise darzuthun, dass die auflösliche Substanz schon für sich allein und unabhängig von der Hüllensubstanz durch

Jod blau gefärbt werde. Ich schüttelte deshalb geriebenes Stärkmehl mit Wasser in eine Flasche. Die Flüssigkeit zeigte, durch doppeltes Fliesspapier filtrirt, immer noch einige Hüllenreste oder Spuren von Stärkmehl, durch nochmaliges Filtriren aber erhielt ich sie vollkommen durchsichtig, so dass sie auch unter dem Microscope keine Hüllen oder Spuren von Körnertheilchen mehr enthielt. Mit Jodauflösung färbte sich diese Flüssigkeit tief blau, ohne dass sich ein Niederschlag oder Coagulum bildete.

8. Diese Stärkauflösung besitzt eine Eigenschaft, die man nur durch die Annahme erklären kann, dass die blaue Farbe von einer chemischen Verbindung zwischen Stärke und Jod herrühre, und dass überdem eine andere farblose Verbindung dieser beiden Körper existire, wie schon die Herren Colin und Gaultier de Claubry meinten. Giesst man nämlich wässrige Jodauflösung hinzu, so wird die Stelle selbst, wo der Tropfen hineinfällt, dunkelblau, die Farbe verschwindet aber beim Umrühren gänzlich. Man kann diesen Erfolg sehr oft wieder hervorbringen, bis endlich die ganze Flüssigkeit so viel Jod enthält, dass sie blau wird. Wie soll man wohl annehmen können dass diese vollkommen farblose Flüssigkeit, welche aber dennoch eine beträchtliche Menge Jod enthält, nicht chemisch mit diesem verbunden sei? Wie soll man dies ferner von der blauen Flüssigkeit annehmen, die durch Mischung einer gelben mit einer farblosen Flüssigkeit entstanden ist? Um so mehr, als die Jodauflösung eine ausserordentlich grosse Menge organische Stoffe und Gewebe gelb und nicht blau färbt, wobei man weit eher an eine Färbung durch bloses Nebeneinanderlegen denken könnte. Man nehme das Zellgewebe der Kartoffeln selbst, das man so viel als möglich von Stärkmehl abgesondert hat und bringe es, in Jodwasser getaucht, unter das Microscop, so wird man deutlich das Zellgewebe theils zerrissen, theils in sechseckiger Zellengestalt gelb gefärbt wahrnehmen, während die Stärkmehlkörner, welche sich in unzähliger Menge noch daran befinden, blau gefärbt sind.

9. Die Flüssigkeit, welche diese auflösliche Stärksubstanz enthält, besitzt noch eine dritte Eigenschaft, welche Hrn. Raspail, bald ein Beweis der Nichtverbindung des Jod, bald das Zeichen ist, dass die blaue Farbe von einem flüchtigen Stoffe herrühre, der beim Aussetzen an die Luft oder beim Abdampfen entweiche. Ist die Flüssigkeit nämlich durch Jod schwach blau gefärbt, so verschwindet ihre Farbe sehr bald, selbst in einem verschlossenen Glase, ist sie etwas stärker gefärbt, so braucht sie zur Entfärbung längere Zeit; aber selbst wenn sie sehr stark gefärbt ist und der Luft ausgesetzt wird, so wird sie noch, obwohl erst nach ziemlich langer Zeit, entfärbt. Ich glaube diesen Umstand folgendermaasen erklären zu können.

Das Jodwasser allein, d. h. eine Auflösung von etwas Jod in reinem Wasser, besitzt sogleich nachdem es bereitet ist eine orangegelbe Farbe, nach Verlauf von 24 bis 48 Stunden aber wird es, selbst in einem verschlossenen Gefässe, vollkommen farblos. Diese Entfärbung kann entweder von einer Zersetzung des Wassers unter Mitwirkung des Lichts herrühren, wobei Jodwasserstoffsäure und Sauerstoffgas entstehen müsste, oder auch von einer Verbindung beider Bestandtheile des Wassers mit dem Jod, so dass Jodsäure und Jodwasserstoffsäure entstehen. Wird die entfärbte Flüssigkeit aufs Neue mit Jod zusammengebracht, so löst sie eine neue Portion davon auf und nimmt dadurch eine orangegelbe Farbe an, die sie nun nicht mehr mit der Zeit verliert. Dieselbe Ursache nun, welche bei der ersterwähnten Flüssigkeit die Entfärbung bewirkt, wobei das freie Jod theilweis oder ganz verschwindet, scheint auch die Entfärbung der blauen Jodstärke zu bestimmen und sie zum wenigsten in weisse Jodstärke umzuwandeln. Dass diese Entfärbung aber keineswegs vom Entweichen eines flüchtigen in dem Stärkmehl enthaltenen Stoffes herrührt, ergiebt sich daraus, dass eine ganz geringe Menge Chlor oder Jod die Farbe sogleich wieder herstellt.

10. Wenn man, nach Hrn. Raspail, die möglichst rein abgesonderte auflösliche Stärksubstanz abdampft und dann

zu dünnen Lagen eintrocknen lässt, so soll man eine Substanz erhalten, die dem Gummi, allen Eigenschaften nach, völlig gleich und weder im festen Zustande, noch im Wasser aufgelöst, durch Jod blau gefärbt wird. Er schliesst hieraus mit Bestimmtheit, dass die blaue Färbung nur von der Gegenwart einer fremdartigen und flüchtigen Substanz herrühre, welche durch die Abdampfung verjagt werde.

11. Ich nahm die vollkommen reine auflösliche Substanz, welche ich in einem der frühern Versuche (7) gewonnen hatte und brachte sie unter die günstigsten Umstände, um die flüchtige Substanz, von welcher Hr. Raspail redet, zu verjagen, ich erhielt nämlich eine hinlängliche Menge der Flüssigkeit in anhaltendem Sieden, um sie dabei verdampfen zu lassen. Nachdem die Flüssigkeit eine bedeutende Concentration erlangt hatte, bildete sie gallertartige Häute, die mit einer gummiähnlichen Flüssigkeit gemengt waren. Vollkommen ausgetrocknet zeigte sie sich im Wasser nicht mehr vollkommen auflöslich, der eine Theil davon wurde blos undurchsichtig und gallertartig. Uebrigens hatte weder diese gallertartige Substanz, noch die abfiltrirte durchsichtige Flüssigkeit das Vermögen verloren, durch Jod stark gebläuet zu werden.

12. Bei einem zweiten Versuche stiess ich geriebenes Stärkmehl mit Wasser in einem Mörser, bis die Mischung dem Traganthschleim ähnlich wurde. Mit Wasser verdünnt ging dieser Schleim leicht durch das Filtrum, allein auch nach oftmaligem Filtriren konnte ich die Flüssigkeit nicht vollkommen klar erhalten. Das Microscop zeigte indessen nichts darin, als eine gleichmässige Trübung, die wahrscheinlich von der ausserordentlich feinen Vertheilung der gallertartigen Stärksubstanz herrührte, die (5 u. 6) von der Hüllensubstanz und der auflöslichen Substanz verschieden ist. Beim Abdampfen gab die Flüssigkeit eine undurchsichtige sehr consistente Gallerte, die sich mit Jod stark bläuete.

13. In einem dritten Versuche schüttelte ich geriebenes Stärkmehl mit Wasser in einer Flasche, wie ich früher (7) gethan hatte. Ich erhielt gleichfalls und noch leichter eine

vollkommen durchsichtige Flüssigkeit, die unter dem Microscope keine Hüllen mehr wahrnehmen liess. Beim Abdampfen lieferte sie eine vollkommen durchsichtige Flüssigkeit, die sich nach Verlauf von 2 — 3 Tagen in eine undurchsichtige Brühe verwandelte, welche mit Wasser vermischt eine beträchtliche Menge eines weissen in kaltem Wasser unauflöslichen, im heissen aber auflöslichen Niederschlages gab, der durch Jod nur noch röthlichviolett gefärbt wurde. Dieser Absatz, den man, dem blossen Ansehen nach, für unverändertes Stärkmehl hätte halten können, unterschied sich von diesem unter dem Microscope durch völlige Undurchsichtigkeit.

14. Bei einem Versuche, den ich zuletzt anstellte, gab eine völlig durchsichtige und wie die vorhergehende bereitete Auflösung der auflöslichen Stärksubstanz beim Abdampfen ein halb gallertartiges Produkt, welches sich beim Erkalten nur wenig trübte. Zur Trockne abgeraucht hinterliess es, wie bei dem Versuche § 2, eine gelbliche durchsichtige Substanz, welche im Wasser undurchsichtig wurde und sich theilweis auflöste. Der auflösliche sowohl, als der unauflösliche Theil wurde durch Jod stark gebläuet. Der letztere löste sich auch bei neuem anhaltendem Sieden im Wasser nicht vollständig auf. Es blieben durchsichtige Häutchen zurück, die unter dem Microscope sich nicht unterscheiden liessen, faltige Hüllen, die in Wasser und Säuren aufquollen. Weder dieseHäutchen, noch die Flüssigkeit selbst hatten die Fähigkeit verloren, durch Jod blau gefärbt zu werden.

Um diesen Erfolg zu erhalten, darf man nur neue Gefässe, d. h. solche anwenden, die noch nicht zu Versuchen mit Stärke gedient haben, oder man muss sie wenigstens mit Säuren und dann mit Wasser ausspülen, beim blossen Auswaschen mit Wasser bleiben immer Körner oder Hüllen zurück, welche die Flüssigkeit verunreinigen. Man sucht dann zwei Blätter Fliesspapier aus, die keine Risse in ihrer Masse zeigen, und bildet daraus ein einziges Filtrum,

auf welches man die kaltbereitete Flüssigkeit, die man klar vom Rückstande abgiesst, bringt. Giesst man sie noch zweimal bis dreimal auf das Filtrum zurück, so erhält man sie völlig klar und von der Hüllensubstanz befreit.

15. Ich will nach diesen Versuchen keineswegs behaupten, das nicht ein sehr lange anhaltendes Sieden dem Stärkmehl die Fähigkeit durch Jod blau gefärbt zu werden, rauben könnte; so viel aber ist gewiss, das ein sechs bis achtstündiges Sieden und zweimaliges Abdampfen zur Trockne ihm diese Eigenschaft nicht benimmt, und dass die getrocknete auflösliche Stärksubstanz nicht, wie Hr. Raspail glaubt, Gummi ist.

Ist das Stärkmehl ein eigenthümlicher Pflanzenbestandtheil?

16. Ich wende mich jetzt zur Untersuchung der Frage: ob das Stärkmehl unter die unmittelbaren Pflanzenbestandtheile gezählt werden dürfe? Ich gebe zu, dass, wie Hr. Raspail sagt, jedes Körnchen ein organisches Produkt ist, kein blosses Aggregat von gleichartigen Theilchen, wie ein Krystall. Auch stimme ich darin mit ihm überein, dass jedes aus einer Hülle oder äussern Bedeckung, die im Wasser unauflöslich ist, und aus einer innern auflöslichen Substanz besteht, allein ich glaube, dass diese beiden Theile mehr durch die Form, welche die Organisation ihnen ertheilt hat, als durch ihre chemische Natur sich von einander unterscheiden.

Ich schliesse dies aus der beiden gemeinschaftlichen Fähigkeit, durch Jod gebläuet zu werden, die Gallustinktur und verschiedene Metallauflösungen zu fällen, aus dem Verhalten der Stärkmehlkörner gegen Säuren und Alkalien (5 Note), daraus dass die reinste auflösliche Substanz theilweis unauflöslich wird, wenn einmal ihre Theilchen durch Entziehung der Flüssigkeit, in welcher sie vertheilt waren, zusammengetreten sind, und endlich daraus, dass selbst die Hüllensubstanz der Kartoffelstärke beim Sieden endlich gänzlich verschwindet, wenn die Flüssigkeit in so hinreichender

Menge vorhanden ist, dass dem Auseinandertreten ihrer Theilchen nichts entgegensteht *).

In dieser Beziehung mache ich auf einen wesentlichen Unterschied aufmerksam zwischen der Auflöslichkeit der Stärke, des Traganth und andrer ähnlichen Substanzen und der der unorganischen Substanzen, z. B. der Salze. Diese lösen sich unverzüglich im Wasser auf, ohne dass man einen Mittelzustand zwischen ihrem festen Aggregatzustande und dem der vollkommenen Auflösung wahrzunehmen vermöchte. Mit andern Worten, sobald das Wasser vermöge seiner die Cohäsion überwiegenden Verwandtschaft die Theilchen getrennt hat, so haben sie auch aufgehört noch zur Masse zu gehören. Anders verhält sich dies bei den organischen Substanzen, deren Auflöslichkeit oder anfängliche Unauflöslichkeit noch von einem dritten Umstande mit bestimmt wird, nämlich von der Form, die ihr durch die Organisation ertheilt worden ist. Wird Wasser mit diesen Substanzen zusammengebracht, so durchdringt es sie zuerst, schwellt sie auf und entfernt ihre Theilchen von einander, ohne sie jedoch gänzlich abzusondern. Nur erst, wenn diese Entfernung einen gewissen Punkt erreicht hat, werden die Theilchen frei und folgen ihrer Verwandschaft zur Flüssigkeit. Verhindert nun irgend ein durch die Organisation bestimmter, von der chemischen Zusammensetzung ganz unabhängiger Umstand die gleichmässige Entfernung aller Theilchen von einander, so wird die Folge davon sein, dass ein Theil des Körpers unauflöslich, ein anderer halbauflöslich, ein dritter völlig auflöslich erscheinen kann, obgleich man nur eine und dieselbe Substanz vor sich hat. Von dieser Art ist, wie ich glaube, auch das Stärkmehl, dessen äusserer Theil

*) Wenn man einige Stärkmehlkörnchen mit Wasser in einem Gefässe sieden lässt, und dann das Wasser abgiesst, es durch neues ersetzt und dann neuerdings hinlänglich lange Zeit sieden lässt, so erhält man eine opalisirende Flüssigkeit, die beim Stehen keinen Absatz fallen lässt, unter dem Microscope gleichartig erscheint und durch Jod gleichmässig blau gefärbt wird. Nicht alle Stärkmehlarten verhalten sich auf gleiche Weise, vorzüglich Getreidestärke und Sago. (s. weiter unten.)

durch die Organisation eine weit grössere Dichtigkeit und innigeren Zusammenhang der Theile erhalten hat als der innere. Das Stärkmehl ist demnach ein organisirter Körper. Aber so wenig uns die organische Struktur des Holzes abhält, die Holzfaser unter die unmittelbaren Pflanzenbestandtheile zu rechnen, so wenig kann auch die Organisation des Stärkmehls uns einen Grund geben, die Substanz, aus welcher es besteht, von derselben Klasse von Verbindungen zu trennen, so lange sie chemische Charaktere zeigt, die weder der Holzfaser, noch dem Zucker, den Gummiarten u. s. w. zukommen.

17. Es fragt sich nun aber, ob dieser Stoff in allen Pflanzen von gleicher Beschaffenheit ist, oder ob er nicht vielmehr eine Gattung ausmacht, die wieder verschiedene Arten unter sich begreift. Diese Frage scheint mir für den Augenblick schwer zu beantworten zu sein, da die ziemlich deutlichen Unterschiede, die man an den verschiedenen Arten des Stärkmehls wahrnimmt, eben sowohl dieser Organisation zugeschrieben werden können, von der so eben die Rede war, als auch einer Verschiedenheit in der Zahl und Anordnung der chemischen Elementarbestandtheile. So viel ergiebt sich wenigstens aus der nun folgenden Untersuchung der gebräuchlichsten Stärkmehlarten. Schon Caventou hat über diesen Gegenstand einige interessante Bemerkungen gemacht, allein er ging von der Annahme aus, dass das Stärkmehl ein nicht organisirter Körper sei, der stets im Wasser unauflöslich ist, so lange er nicht eine Zersetzung erlitten hat, die bei seinem Sieden mit Wasser erfolgt und diese Ansicht führte ihn vom rechten Wege ab.

Getreidestärke.

18. Die Weizenstärke zeigt sich unter dem Microscope aus runden Kügelchen von sehr verschiedener Grösse bestehend. Die kleinsten, deren Menge unzählig ist, und die bei einer mässigen Vergrösserung nur wie schwarze Punkte erscheinen, scheinen erst im Entstehen begriffen zu sein, Man kann das Wachsthum bis zu den grössten verfolgen.

die stets kuglig, aber doch weit kleiner sind, als die der Kartoffelstärke.

In der käuflichen Stärke findet man immer eine bedeutende Menge von den Körnchen, die völlig ausgebildet waren, durch die Mühle, oder durch die Erwärmung beim Gähren, zerstört, und die gallertartige Materie, welche dabei ausgetreten und dann durch Waschen nicht völlig hinweggeschafft worden ist, ist die Ursache des Zusammenbackens und der Härte, welche die Stärke beim Trocknen annimmt, während die Kartoffelstärke, welche keine solchen Einwirkungen zu erleiden hat, stets pulvrig erscheint. Hr. Raspail hat gleichfalls diese Bemerkung gemacht und setzt noch hinzu: Dieser auflösliche Theil des Stärkmehls macht es auch dazu geschickt, dass man sich desselben in der Kälte zum Stärken der Wäsche bedienen kann, wenn man indessen das Zeug mit Kartoffelstärke imprägnirte, und es dann gehörig feucht hielte, so würde die Wärme des Plätteisens die Körnchen derselben zersprengen, dadurch die Auflösung der auflöslichen Substanz erleichtern und somit genau dieselbe Wirkung entstehen, welche die Getreidestärke hervorbringt." Ich glaube dass die Anwendung des Stärkmehls sich nicht auf diesen Fall allein beschränken, sondern dass die Leichtigkeit, mit welcher man es durch blosses Reiben in der Kälte auflöslich machen kann, bald seine Benutzung in vielen Fällen zur Folge haben wird, wo man sich jetzt des Gummis bedient. Man hat schon versucht, das Stärkmehl durch Rösten hierzu geschickt zu machen, allein die Farbe und der Geruch, welchen das Produkt dabei annimmt, verhinderten in vielen Fällen die Anwendung dieses Verfahrens.

19. Die Getreidestärke ist vollkommen weiss und glanzlos. Sie ertheilt dem Wasser eine um so stärkere gelatinöse Consistenz, als ihre kleineren Körnchen verhältnissmässig mehr Hüllensubstanz und weniger auflösliche Materie enthalten. Nach dieser Ansicht, der einzigen, welche jetzt noch zulässig ist, besteht der Stärkekleister aus der völlig aufgelösten innern Stärksubstanz und aus suspendirten Te-

gumenten, welche durch ihre Aufschwellung und ihren Zusammenhang unter einander der ganzen Masse ihre Consistenz und Halbdurchsichtigkeit ertheilen. Der Kleister ist zum Theil in kaltem Wasser auflöslich und muss es um so mehr sein, je mehr auflösliche Substanz, und je weniger Hüllen er enthält. Wird er mit vielem Wasser verdünnt und dann längere Zeit im Sieden erhalten, so verliert er zum grossen Theil das Vermögen, seine gallertartige Consistenz wieder anzunehmen; diess rührt blos davon her, dass die Tegumente, welche durch ihren Zusammenhang unter einander dem Kleister seine Consistenz gaben, ihre Form ändern, sich immer mehr in der Flüssigkeit zertheilen und endlich sich ganz in auflösliche Stärksubstanz verwandeln. Es ist dann nichts mehr wahrzunehmen, was man einer chemischen Veränderung der Stärke oder bestimmten Verbindungen der Särke mit Wasser zuschreiben könnte.

Von der Arrow-root.

20. Die Körnchen der Arrow-root, des Stärkmehls der Marantha indica, sind grösser, als die der Getreidestärke, glänzender und erscheinen unter der Loupe völlig durchsichtig. Durch diese vollkommene Durchsichtigkeit büsst das Pulver einen Theil seiner Weisse ein. Unter dem Microscope erscheinen die Körner sphärisch, oval und bisweilen dreieckig wie die der Kartoffelstärke, nur sind sie bedeutend kleiner als diese. Beide ertheilen dem siedenden Wasser eine geringere Consistenz als die Getreidestärke, was daher rühren kann, dass sie mehr Wasser enthalten, wie Theodor v. Saussure bei der Kartoffelstärke dargethan hat, oder dass sie mehr auflösliche Stärksubstanz erhalten, was wahrscheinlich der Grund des ersten Umstandes ist.

Vom Cassava und Tapioka.

Diese beiden Stärkmehlarten werden aus der Wurzel der Jatropha Manihot gewonnen und unterscheiden sich nur durch die Art, wie sie getrocknet worden sind, von einan-

der. Die erstere nämlich wird an der Luft, die letztere auf heissen Eisenplatten getrocknet, wodurch sie die Gestalt unregelmässiger Krümchen annimmt, die aus zusammenhängenden Stärkmehlkörnern bestehen.

Die Cassava war in Frankreich wenig bekannt, bis sie in neuerer Zeit von Martinique eingeführt wurde, um sie der Arrow-root aus Jamaika zu substituiren und es scheint auch, als ob eine bedeutende Menge davon unter letzterm Namen verbraucht worden sei. Es ist sehr schwer sie durch das blosse Ansehen davon zu unterscheiden, unter dem Microscope aber erscheint sie in Gestalt ganz runder Körner, die weit kleiner, als die der Arrow-root, ja sogar kleiner noch, als die ausgewachsenen Körner der Getreidestärke sind und die zugleich eine ausserordentliche Gleichheit in der Grösse zeigen. Vermöge dieser letztern Eigenschaft kann man sie von jeder andern Stärkmehlart unterscheiden. Die Tapioka besteht aus sehr harten etwas elastischen Krumen, welche unter der Loupe aus kugligen Zusammenhäufungen von durchsichtigen Stärkmehlkörnchen zu bestehen scheinen. Diese Körnchen sind durch die Wärme zum grossen Theile zersprengt oder geröstet, daher giebt das Tapioka auch mit kaltem Wasser aufgequellt und zerrührt eine Auflösung von löslicher Stärksubstanz, welche durch Jod stark gebläuet wird. In Wasser zertheilt zeigt das Tapioka unter dem Microscope noch eine Menge sehr kleiner, runder, der Cassava ähnliche Körner, das übrige besteht aus aufgeschwollenen faltigen Tegumenten wie bei den übrigen Stärkmehlarten.

Das Tapioka ist nicht vollkommen auflöslich in kaltem Wasser, wie einer meiner Vorgänger behauptet; es bildet mit siedendem Wasser einen Kleister, welcher eine eigenthümliche Durchsichtigkeit und Klebrigkeit besitzt, lange Zeit mit vielem Wasser gekocht, hinterlässt er einen unauflöslichen Rückstand, welcher sich leicht absetzt. Mit Wasser verdünnt und durch Jod gefärbt, um ihn unter dem Microscope besser sichtbar zu machen, erscheint dieser Rückstand in Gestalt schleimiger Flocken, welche in keiner Be-

ziehung zu den ursprünglichen Tegumenten stehen, die mitten in einer ungefärbten Flüssigkeit schwimmen (vergl. §. 16. Anmerkung).

Vom Sago.

23. Der Sago ist das Satzmehl von Sagus farinaria. Wie es zu uns kommt besteht es aus kleinen rundlichen sehr harten, schmutzig weissen oder röthlichen, halbdurchsichtigen Massen. Er ist so trocken und hart, dass man ihn für eine Art Holzsubstanz ansehen könnte, wenn nicht das Microscop zeigte, dass er durchaus aus Stärkmehlkörnern besteht, die Aehnlichkeit mit denen der Kartoffelstärke haben, vollkommen ganz, aber bisweilen aneinander geklebt und verschiedentlich zusammengedrückt sind. Kaltes Wasser löst fast nichts daraus auf und Jod ertheilt der filtrirten Auflösung nur eine schwachviolette Färbung. Die Hitze zersprengt die Körner und legt die Tegumente blos, die unter allen Arten die unauflöslichsten sind und der Wirkung des heissen Wassers am meisten widerstehen; denn so lange man sie auch, und mit wie vielem Wasser immer, sieden lässt, so bleiben sie doch stets in Gestalt eines unauflöslichen Rückstandes zurück, der sich beim Stehen leicht absondert, und, mit Jod gefärbt, unter dem Microscope betrachtet, die Gestalt der einzelnen Körnchen behalten zu haben scheint.

Man nimmt in der Regel an, der Sago verdanke seine röthliche ungleiche Farbe einer beginnenden Röstung, aber die Unverletztheit der einzelnen Körnchen zeigt dass die angewandte Hitze nur sehr mässig gewesen sein kann und ich möchte diese theilweise Färbung eher einem fremden Principe zuschreiben, welches durch Auswaschen nicht entfernt worden ist und vermöge dessen die Körner aneinander kleben und ihre Halbdurchsichtigkeit erhalten.

Vom Salep.

24. Es ist hier der Ort nicht, ausführlich den Salep abzuhandeln, bekanntlich die in siedendes Wasser getauchte und getrocknete Wurzel einiger Orchisarten und keine

Stärkmehlart. Ueberdiess ist auch diese Substanz in der Gestalt; wie sie im Handel vorkommt bereits von Caventou sehr gut untersucht und beschrieben worden (*Ann. d. chim. phys.* 31. 345), ich bemerke blos, dass man um sich eine richtige Vorstellung von ihrer Mischung zu machen, die frische oder ohne vorheriges Eintauchen in Wasser getrocknete Wurzel untersuchen müsste, denn durch dieses Eintauchen werden die Stärkmehlkörner zerrissen und die Bassorin-ähnliche Substanz, welche den grössten Theil der Wurzel ausmacht, von der auflöslichen Stärksubstanz so durchdrungen, dass sie wie das Stärkmehl selbst vom Jod gebläuet wird. Man hat aus diesem Grunde den Salep bis jetzt für weit stärkmehlhaltiger angesehen, als er wirklich ist.

Bemerkung über das Amidin.

Theodor v. Saussure gab diesen Namen einem der Produkte der freiwilligen Zersetzung des Stärkkleisters. Nach Raspail ist das Amidin nichts anderes als die Hüllen der Stärkkörnchen, die der Zersetzung entgangen sind, und nach Caventou unterscheidet sich das Amidin nicht von seinem *modificirten Stärkmehl* (amidon modifié), welches unserm auflöslichen Stärkmehl entspricht; der anscheinende Widerspruch in den Meinungen beider Chemiker ist leicht zu heben.

In Saussure's Versuche wurde Stärkkleister zwei Jahre lang an der freien Luft sich selbst überlassen; die graue und schimmliche Masse, welche zurückblieb, wurde mit kaltem Wasser macerirt und ausgewaschen. Die Flüssigkeit gab beim Abdampfen Zucker und Gummi.

Der im Wasser unauflöliche Rückstand wurde zweimal mit Wasser ausgekocht und die Flüssigkeit nach dem Erkalten abfiltrirt. Beim Abdampfen zur Trockne hinterliess sie ein brüchiges, gelbes, halbdurchsichtiges Produkt, das $\frac{1}{7}$ vom Gewichte des angewandten Stärkmehls ausmachte. Diese Substanz, sagt Saussure, steht ihren Eigenschaften nach, zwischen Gummi und Stärkmehl, ich nenne sie daher um Umschreibungen zu vermeiden, Amidin.

Um dieses Amidin zu reinigen, wäscht es Saussure mit etwas kaltem Wasser, löst es in siedendem Wasser auf, filtrirt die Flüssigkeit nach dem Erkalten und trocknet sie nochmals aus. Sie stellt dann weisse undurchsichtige Bruchstücke oder eine blassgelbe, halbdurchsichtige und zerreibliche Substanz dar. Kaltes Wasser löst sie nicht in allen Verhältnissen, aber heisses von 60 Gr. löst sie vollkommen auf. Die Auflösung wird durch Jod blau gefärbt, sie kann etwa $\frac{1}{4}$ Stärkmehl dem Gewichte nach enthalten, ohne sich beim Erkalten zu trüben, oder in Gallerte zu verwandeln, noch concentrirter aber lässt sie beim Erkalten theilweis eine weisse undurchsichtige Substanz niederfallen.

Es muss hierbei sogleich auffallen, dass das Amidin aus einem im Wasser unauflöslichen Produkte gewonnen wird, obwohl es selbst auflöslich ist, eine Eigenschaft, vermöge deren sie Saussure vom Stärkmehl unterscheidet. Wenn man nun erwägt 1) dass der Stärkkleister noch Stärkmehltegumente enthält, die blos aufgequollen, aber nicht aufgelöst sind, da dies eine wesentliche Bedingung seiner eigenthümlichen Consistenz ist, 2) dass diese Tegumente in kaltem Wasser unauflöslich sind, dass sie aber, wenn sie einmal durch Sieden mit einer grossen Menge Wasser, wenigstens theilweis aufgelöst sind, eine Flüssigkeit liefern, welche alle Eigenschaften der auflöslichen Stärksubstanz besitzt, welche wiederum mit denen von Saussure's Amidin völlig übereinstimmen, so wird man mit Hrn. Raspail zugeben müssen, dass Saussure das Amidin nur aus einem Theile der Tegumente erhalten hat, die der freiwilligen Zersetzung des Kleisters entgangen sind, mit Caventou aber, dass das Amidin nichts als modificirtes Amylon oder auflösliche Särksubstanz ist. Die Chemiker, welche meine Ansichten über die chemische Gleichheit und blos in der Form bestehende Verschiedenheit der Hüllen und der innern Substanz nicht annehmen wollen, können sich des Namens Amidin bedienen, um ohne Umschweif diese auflösliche Stärksubstanz zu bezeichnen.

Anmerkung über das Hordein. *)

Ich kann diese Abhandlung nicht beschliessen, ohne noch einige Bemerkungen über das Hordein hinzuzufügen, einen Körper, dessen Eigenthümlichkeit von den Chemikern immer bezweifelt worden ist, obwohl sich Niemand mit seiner genauen Untersuchung befasst hat. **)

Nach dem berühmten Proust (*Ann. chim. phys. V.* 337) unterscheidet sich das Gerstenmehl vom Weizenmehl dadurch, dass es eine rauhe sandige, sägspänartige Substanz enthält, die ohngefähr 55 pCt. ausmacht. Von diesem Körper, dem sogenannten Hordein, rührt, nach Proust, die grobe Beschaffenheit und Unverdaulichkeit des Gerstenmehls her.

Dieses Resultat scheint beim ersten Anblicke nichts für die Eigenthümlichkeit des Hordein zu beweisen, denn da die übrigen Getreidearten bekanntlich schon durch den Dreschflegel von ihren Umgebungen sich trennen lassen, während die Gerste darin eingeschlossen bleibt, so ist es am natürlichsten, anzunehmen, dass das sogenannte Hordein nichts anderes sei, als jene Hülsensubstanz selbst, die den Körnern noch anhängt. Man wird noch in dieser Meinung bestärkt, wenn man berücksichtigt, dass zwar die ganze Gerste allerdings immer ein mehr oder weniger gelbliches grobes Mehl liefert, dass aber die Gerstengraupen ein sehr feines und weisses Mehl geben.

Hiernach darf man wohl glauben, dass die Schwierigkeit, die Gerste vollständig von ihren Hülsen zu befreien, vorzüglich die Erscheinung des Hordeins bedingt. Da aber Proust auch anführt, dass das Hordein beim Keimen grösstentheils verschwinde und sich in Stärke verwandele, was doch die Substanz der Hülsen nicht thun kann, so wird es sehr wahrscheinlich, dass das, was Proust für Hordein hielt, ein Gemenge aus zwei Substanzen gewesen sei, näm-

*) Nachtrag zur vorstehenden Abhandlung *Journ. de chim. med. Avril* 1829.

**) Ausser Braconnot s. d. Journ. Bd. I. 155. d. H.

lich aus der holzigen Faser der Hülsen und aus der Substanz, die sich im Keimungsprocesse in Stärke verwandelt, oder richtiger, der in kochendem Wasser unauflöslichen, beim Keimen aber auflöslich werdenden Substanz der Stärke. Proust nimmt nämlich in der ungekeimten Gerste alles für Hordein, was in siedendem Wasser unauflöslich ist, und für Stärke in dem daraus gewonnenen Malze alles, was sich darin auflöst. Die Substanz, aus welcher der äussere Ueberzug der Stärkmehlkörner besteht, musste also, ihrer geringen Auflöslichkeit wegen, einen Theil des Hordeins ausmachen und da sie beim Keimen auflöslich wird, so ergiebt sich hieraus die Erklärung dieses Missgriffes, und es zeigt sich dass das Hordein ein bloses Gemenge der Stärkmehltegumente mit etwas Holzfaser ist. *)

Würden die übrigen Getreidearten gleichfalls im gekeimten Zustande in den Künsten angewandt, wie das Gerstenmalz, und hätte sie Proust in diesem Zustande untersucht, so würde er sicherlich dieselbe Umwandlung von Hordein in Stärke oder von Stärktegumenten in auflösliche Stärksubstanz beobachtet, und sich überzeugt haben, dass das Hordein der einen Art so wenig als der andern eigenthümlich ist.

Untersuchung des Weizens und seiner Stärke. Weizen zwölf Stunden in Wasser eingeweicht, in einem Mörser zerquetscht und dann mehrmals mit Wasser abgespült, gab sehr trübe Flüssigkeiten, welche Stärke und eine sehr fein zertheilte gallertartige Substanz schwimmend enthielten. In dem Rückstande konnte man unter dem Microscope sechs verschiedene Theile unterscheiden:

1) einige abgesonderte, röhrenförmige durchsichtige Fasern, den Holzfasern ähnlich;

2) häutige durchsichtige, aus dicht an einander liegenden Fasern bestehende Theile; diese gehörten augenscheinlich zur unmittelbaren Hülse der Körner;

*) Ein ähnliches Resultat erhielt auch Braconnot, der ausserdem noch Kleber als einen Bestandtheil des Hordeins angiebt. s. d. J. Bd. 1, 155. d. H.

3) ferner andere, häutige, durchsichtige Theile, die sich im Wasser zu schälen schienen, Spuren facettenartiger Eindrücke zeigten, und aus aneinanderhaftenden Zellgewebblättchen bestanden: Diese drei Substanzen wurden vom Jod gelb gefärbt;

4) Theile von unverändertem Zellgewebe, die sich durch die Undurchsichtigkeit jeder Zelle auszeichneten, während die Ränder derselben durchsichtig waren. Die Kleinheit der Zellen, die kaum viel grösser sind, als viele einzelne durchsichtige Körner, lässt mich glauben, dass diese Undurchsichtigkeit nicht von der Zusammenhäufung darin enthaltener Stärkkügelchen, sondern vielmehr von der Anwesenheit eines dritten Körpers herrührt, und dies kann kein anderes als das Gluten sein;

5) einige Zellgewebtheilchen mit anhängenden Klümpchen von Stärkkügelchen; die Zellen selbst besitzen eine röhrenförmige Gestalt;

6) endlich Theile von ganz zerstörtem Zellgewebe, das nur sehr zarte Häutchen darstellte, sich leicht in der Flüssigkeit vertheilen liess und mit derselben eine Art Gallerte bildete.

Dieses Zellgewebe wird durch Jod nicht merklich gelb gefärbt. Die Stärkkörner sind sämmtlich sphärisch und von gleicher Grösse, sobald sie völlig ausgewachsen sind. Mit Wasser erhitzt schwillt die Stärke auf, nur wenige Körner bleiben rund und öffnen sich mit einer halbcirkelförmigen Spalte. Die Mehrzahl verändert ihre Form und nimmt allmählig eine nierenförmige Gestalt an. Durch das Sieden verliert sich alle bestimmte Gestaltung und die Hüllen erscheinen nach mehreren Richtungen zerrissen, nur wenige Körnchen behalten ihre Nieren- oder offene Kreisform.

Durch nochmaliges Sieden verändern und verringern sich die Hüllen immer mehr; doch bleibt immer noch ein unauflöslicher Rückstand in Gestalt unregelmässiger bald vereinzelter, bald zusammenhängender Flocken, die durch Jod blau gefärbt werden.

Untersuchung der Gerste und ihrer Stärke. Ganze Gerste auf die Weise behandelt, wie oben vom Weizen angegeben zeigte:

1) einzelne Fasern oder Röhren, die an manchen Stellen, wahrscheinlich an den Anheftungspunkten anderer Gefässe, in Verbindung mit welchen sie das holzige Gewebe ausmachten, knieförmige Biegungen zeigten;

2) röhrenförmige Häutchen, die fester und dicker waren, auch aus weit engern Röhren bestanden, als die beim Weizen vorgefundenen; durch Jod wurden sie gelb gefärbt;

3) ferner, andere nicht röhrige, aber sehr dicke Häutchen, die aus aneinanderhaftenden Blättchen von Zellgewebe bestanden und sich durch Jod orangegelb färbten;

4) eine grosse Menge zerrissenes Zellgewebe, das in Gestalt eines Haufwerks von Häuten in der Flüssigkeit schwamm; diese Häute besitzen eine weit grössere Festigkeit als beim Weizen, sie erscheinen der Länge nach gefaltet und werden durch Jod schwach gefärbt;

5) röhrenförmige, auch einige vieleckige Zusammenhäufungen von Stärkkügelchen;

6) Stärkkörner, meist weit grösser, als die des Weizens und der Gerstengraupen, von denen sogleich die Rede sein wird. Einige davon waren so gross, als die grössten Körner der Kortoffelstärke, sie waren dreieckig wie diese und schienen durch das Zusammenfliessen mehrerer einzelner Körner in ein einziges gebildetes zu sein.

Die Gerstengraupen zeigten dieselben abgesonderten Fasern, dieselben häutigen Zellgewebreste, mit gleichfalls der Länge nach sichtbarer Faltung. Auch zeigten diese Häute an ihrer Oberfläche, oder zwischen sich eingeschlossen, längliche fast röhrenartige Zusammenhäufungen von Stärkkörnern, alle diese Körner aber sind rund und denen des Weizenmehls ähnlich, ein Beweis, dass nur der zunächst der Hülse gelegene Theil des Kornes, die oben genannten grossen und dreieckigen Körner enthält.

Einige Stärkekörner aus Gerstengraupen mit 4 Unzen Wasser zum Sieden gebracht, hinterliessen sehr schön gebil-

dete, halbmondförmige, nierenförmige und wie ein offener Kreis gestaltete Hüllen. Ein Theil derselben wurde von neuem mit Wasser gekocht und die Flüssigkeit auf 1 Unze eingeengt. Dabei zerrissen sie zwar theilweis und verloren ihre Gestalt, blieben aber fest und vereinzelt, die mehrsten behielten eine rundliche oder nierenförmige Gestalt. Mit Jod färbten diese Hüllen sich blau.

Dieser grössere Widerstand, welchen die Hüllen der Gerstenstärkkörner im Verhältniss zu denen der Weizenstärke der Wirkung des Wassers entgegensetzen, bestärkte mich in der Vermuthung, dass diese Hüllen ein Bestandtheil von Proust's Hordein sein möchten, und ich versuchte eine grössere Menge davon darzustellen. Zu diesem Zwecke liess ich 50 Grammen käufliches Gerstenmehl mit 3000 Gr. destillirtem Wasser sieden. Der gebliche Rückstand setzte sich leicht zu Boden. Er wurde von neuem mit 3 Kilogrammen Wasser zum Sieden gebracht und diese Behandlung dann noch zweimal wiederholt. Nachdem er von der Flüssigkeit abgesondert worden war, liessen sich darin unter dem Micrsoscope folgende Gemengtheile unterscheiden:

1) eine grosse Menge halbmondförmig gestalteter Theile, die sich mit Jod blau färbten;

2) Häutchen vom Zellgewebe, die noch mit Stärkmehl ausgefüllt waren;

3) zahlreiche Häufchen eines häutigen Breies;

(Alle diese Theile färbten sich mit Jod mattblau, die Flüssigkeit selbst aber röthlich-violett.)

4) röhrenförmige, knieförmig gebogene Fasern, die sich mit Jod gelb färben;

5) röhrenartige Häute, denen der ganzen Gerste ähnlich, gleichfalls durch Jod gelb werdend.

Das Hordein ist demnach nichts anderes als ein Gemenge von Stärktegumenten mit Holzfaser. Proust gewann 55 p. C. aus dem von ihm untersuchten Gerstenmehl, ich erhielt nur 12,5 Gr. oder 25 p. C. Wiederholtes Sieden würde wahrscheinlich diese Menge, durch Auflösung eines neuen Theils der Tegumente, noch vermindert haben.

Zur Vollendung dieser Arbeit würde vielleicht erforderlich gewesen sein, die Gerste keimen zu lassen, und sie in dem dadurch veränderten Zustande zu untersuchen. Allein Proust hat diese Untersuchung bereits angestellt und das Resultat derselben ist in vollkommener Uebereinstimmung mit dem, was ich hier angeführt habe. Nach Proust erleidet das Stärkmehl während des Keimens eine Veränderung, durch welche es auflöslicher und zur Kleisterbildung weniger geschickt wird. Um diesen Umstand zu erklären, braucht man seine Zuflucht gar nicht zu einer chemischen Umänderung zu nehmen; da es ausgemacht ist, dass ein Theil des Stärkmehls schon von Natur eine grosse Auflöslichkeit besitzt und der andere Theil sich von dem erstern nur durch innigern Zusammenhang, ein Resultat der Organisation, unterscheidet. Damit das Stärkmehl zur Ernährung der jungen Pflanze geeigneter werde, braucht die Hüllensubstanz durch den Keimungsprocess nur auflöslicher gemacht zu werden. Während das Korn reifte, verdichtete sich die äussere Rinde jedes Stärkkornes, wodurch das nährende Princip gegen Verlust gesichert wurde; um es wieder auflöslich zu machen, braucht die Keimung nur die organische Struktur zu vernichten. Statt der 55 p. C. Hordein, welche Proust aus ungekeimter Gerste zog, erhielt er nur 12 p. C. aus der gekeimten, und diese 12 p. C. sind wahrscheinlich die Menge der Holzfaser, welche einen Theil des Hordein ausmacht.

Zum Schlusse noch einige Worte über die unverdaulichen Eigenschaften der Gerste. Nach Proust rührt diese Unverdaulichkeit von der Gegenwart des Hordein her; da aber die Gemengtheile dieses Körpers auch im Weizenmehle vorhanden sind, so möchte man sie wohl weniger der Menge, als der Beschaffenheit derselben zuzuschreiben haben. Aus der oben angestellten Vergleichung zwischen der organischen Zusammensetzung der Gerste und des Weizens ergiebt sich, dass alle Theile der Gerste dichter und zäher sind, und folglich der Verdauungskraft mehr Wider-

stand entgegensetzen müssen; die röhrigen Häute derselben sind dicker und bestehen aus festern Röhren, die Zellenhäute sind stärker, färben sich durch Jod gelb, wie Holz, und zeigen einen Anfang longitudialer oder fasriger Organisation. Endlich behält auch die Tegumentsubstanz der Stärkkörner selbst ihre Gestalt und eine gewisse Festigkeit nachdem sie wiederholt mit Wasser gekocht worden ist, während die der Weizenstärke sich unter gleichen Umständen vertheilt und nur einen flockigen Rückstand lässt. Der stärkern, festern und härtern Organisation jedes Theils der Gerste wird man daher die Schwerverdaulichkeit derselben vielmehr zuschreiben müssen, keineswegs aber der Gegenwart eines ihr eigenthümlichen Produkts.

XIII.

Versuche über die Bereitung des Zuckers aus Stärkmehl mittelst Schwefelsäure.

Von Joh. Carl Leuchs in Nürnberg.

Bei der Stärkzuckerbereitung waren bisher noch mehrere wichtige Punkte nicht gehörig ausgemittelt, daher ich, bei Abfassung einer Schrift über dieselbe, welche nächstens erscheinen soll *), einige Versuche anstellte, deren Ergebnisse hier folgen.

Das beste Verfahren Stärkzucker zu bereiten, besteht bekanntlich darin, eine Mischung von 2 bis 3 Th. Schwefelsäure und 200 bis 400 Th. Wasser ins Kochen zu bringen, und, so wie sie kocht, nach und nach in kleinen Theilen 100 Th. Stärkmehl einzutragen. Das Eintragen muss nach und nach geschehen, damit die Flüssigkeit siedend bleibt, und in kleinen Theilen, damit das eingetragene wenige Stärkmehl, welches der Wirkung der ganzen Menge Schwefelsäure ausgesetzt ist, sogleich dünnflüssig und in Zucker umgeändert wird, ohne dass es eine kleisterartige oder klumpige Beschaffenheit annimmt. Ist alles Stärkmehl auf diese Art eingetragen, so genügt es, noch 5 bis 8 Minuten zu kochen, und dann die ganze Masse gut bedeckt 6 bis 8 Stunden ruhig zu lassen. Würde mit einer Menge von 1 bis 4 Zt. geabeitet, so hat sie hinlängliche Hitze in sich, um während dieser Ruhezeit durchaus in Zucker umgeändert zu werden.

Wesentlich war es vor Allem zu wissen, ob verhältnissmässige *Vermehrung der Wassermenge die Zuckerbildung beschleunige*, wie einige Schriftsteller behauptet hatten.

*) *Die verbesserte Stärkzuckerbereitung, ein vortheilhafter Gewerbszweig für Landwirthe, Essigfabrikanten, Bierbrauer, Branntweinbrenner und Haushaltungen.* 8. *Nürnberg* 1829.

(*Versuch* 1.) Ich setzte zu 40 Wasser 0,3 Schwefelsäure, und trug, so wie die Flüssigkeit kochte, 10 Stärkmehl ein. Das Kochen wurde nun fortgesetzt, bis Jod anzeigte, dass alles Stärkmehl in Zucker zersetzt sei. Es waren hierzu 30 Minuten nöthig.

(*Versuch* 2.) Derselbe Versuch wurde unter gleichen Umständen wiederholt, aber statt 40 Wasser nahm man 80 Wasser. Es waren nun 65 Minuten zur Zuckerbildung nöthig.

(*Versuch* 3.) Unter denselben Umständen, aber statt 80 mit 160 Wasser, war die Zuckerbildung erst nach 180 Minuten vollständig.

Diese Versuche zeigen daher, dass *Vermehrung der Wassermenge die Zuckerbildung verzögere*, wahrscheinlich indem dadurch die verhältnissmässige Menge der Säure, und folglich ihre Stärke oder Wirksamkeit, vermindert wird.

Sie zeigen zugleich, dass die in den meisten Schriften empfohlene *Ersetzung des verdunstenden Wassers nachtheilig ist*, indem man dadurch die Zuckerbildung verzögert. Und in den Fällen, wo man in offenen Kesseln kocht, und, um das Anlegen und Anbrennen an den Seiten des Kessels zu verhindern, ein Nachgiessen nöthig hält, wäre es besser, statt Wasser einen mit gesäuertem Wasser gemachten dünnen Kleister nachzugiessen.

Dass die oben ausgesprochene Ansicht richtig ist, und Vermehrung der Wassermenge nur durch verhältnissmässige Verminderung der Stärke der Säure nachtheilig wirkt, zeigte sich, da die Vermehrung der Wassermenge nicht so nachtheilig war, wenn man zugleich die Menge der Säure vermehrte.

(*Versuch* 4.) Man verfuhr wie bei Versuch 2, d. h. man nahm 80 Wasser und 10 Stärkmehl, aber statt 0,3 das Doppelte, nämlich 0,6 Schwefelsäure. Die Zuckerbildung war nun nach 40 Minuten erfolgt, also fast so schnell, wie bei Versuch 1.

(*Versuch* 5.) Man nahm 40 Wasser, 1 Schwefel-

säure und 10 Stärkmehl. Die Zuckerbildung war nach 25 Minuten erfolgt.

Der letztere Versuch bestätigt zugleich die schon von Kirchhof gemachte Beobachtung, dass *Vermehrung der Menge der Schwefelsäure die Zuckerbildung beschleunigt.*

Ferner war es interessant zu wissen, *ob vorherige Behandlung des Stärkmehls mit Alkalien* die Verwandlung desselben in Zucker beschleunige, da nach neuern Beobachtungen das Stärkmehl ein in eine eiweissartige Hülle gehülltes Gummi sein soll. Der nachfolgende Versuch zeigte aber, dass hiervon kein Nutzen zu erwarten ist.

(*Versuch* 6.) 10 Stärkmehl wurden mit Ammoniak und Wasser zu Kleister gekocht, und das Kochen einige Zeit fortgesetzt, bis das Ammoniak verflüchtigt schien. Nun setzte man so viel verdünnte Schwefelsäure zu, bis das noch vorhandene Ammoniak gesättigt war, und kochte den Kleister dann mit 0,3 Schwefelsäure wie gewöhnlich zu Zukker. Die Zuckerbildung erfolgte nicht früher, sondern merklich später, als bei dem nicht mit Ammoniak behandelten Stärkmehl. Der erhaltene Syrup enthielt etwas schwefelsaures Ammoniak und war bräunlich.

Rösling und Reichard hatten behauptet, dass die gekochte Flüssigkeit süsser werde, wenn man sie, ehe man sie mit Kreide sättigt, zwei bis drei Wochen stehen liess, Um hierüber entscheiden zu können, wurden nachstehende Versuche angestellt:

(*Versuch* 7.) Ein Theil der Flüssigkeit von Versuch 3 wurde, als sie 80 Minuten gekocht hatte, und Jod noch sehr stark bläuete, auf die Seite gestellt, und mit noch 0,3 Schwefelsäure versetzt, drei Wochen ruhig gelassen. Sie wurde bei dem Erkalten milchig, da die unzersetzten Stärkmehltheile sich kleisterartig absetzten, und blieb so, ohne dass eine Umwandlung derselben in Zucker erfolgte.

(*Versuch* 8.) Es wurde nun eine Flüssigkeit genommen, in der die Zuckerbildung schon weiter vorgeschritten war, die Jod nur noch röthete, und beim Erkalten kein Stärkmehl absetzte. Aber auch diese gab noch nach 14

der Erwärmung, und dann eine milchige Flüssigkeit bildete.

Mehrere Schriftsteller haben behauptet, dass der Stärkzucker *durch längeres Kochen süsser*, ja einige, dass er selbst dem Rohrzucker an Süssigkeit ähnlich werde. Nachfolgender Versuch zeigt, dass diese Behauptung ungegründet ist.

(*Versuch* 11.) 100 Stärkzucker, der Jod nicht mehr bläuete, also kein Stärkmehl enthielt, wurde eine halbe Stunde mit 2 Schwefelsäure und 300 Wasser gekocht. Der erhaltene Zucker war nicht süsser als vorher.

Wenn der Stärkzucker gehörig gekocht wurde, das heisst, so lange, dass alles Stärkmehl in Zucker umgeändert ist, so nützt daher längeres Kochen nichts mehr.

Ich hatte im Jahre 1821 durch Versuche gefunden *), dass ein Zusatz von Salzen die Bildung des Stärkzuckers verzögere, und erklärte dies, nach der damaligen Ansicht: „dass der Stärkzucker durch chemische Bindung von Wasser aus dem Stärkmehl entstehe," daraus, dass die Salze wegen ihrer Verwandtschaft zum Wasser die Verbindung desselben mit der Stärke erschweren. 100 Th. Stärkmehl mit ungefähr 7 Th. Schwefelsäure dünnflüssig gekocht und dann noch drei Stunden gelinde gekocht, gaben Stärkzukker; bei Zusatz von 7 Th. Alaun einen noch viel Schleim enthaltenden Zucker; bei Zusatz von 8 Th. schwefelsaurem Kali eine schwach süsse, gummig schleimige Masse; bei Zusatz von 8 Th. Kochsalz eine etwas süssere, jedoch noch gummiartige Masse. Da damals die sichere Prüfung mit Jod nicht gemacht wurde, so beschloss ich diese Versuche zu wiederholen.

(*Versuch* 12.) 10 Stärkmehl, 0,6 Schwefelsäure und 40 Wasser wurden (indem man das Stärkmehl nach und nach in die siedende Flüssigkeit trug), in längstens 30 Minuten zu Zucker; bei einem Zusatz von $\frac{1}{4}$ Theil schwefelsaurem Kali aber erst in 44 Minuten.

*) *Leuchs's Handbuch für Fabrik. VII. Bd. S.* 214.

(*Versuch* 13.) Erhöhte man die Menge des schwefelsauren Kali's bis auf 3 Theile, so verlor das Stärkmehl äusserst schwer die kleisterartige Beschaffenheit, und war selbst nach zweistündigem Kochen noch nicht zu Zucker geworden, worauf man den Versuch abbrach.

(*Versuch* 14.) 40 Wasser wurden mit 0,6 Schwefelsäure und 0,5 Kochsalz versetzt, und so wie die Mischung kochte, 10 Stärkmehl eingetragen. Es war nach 27 Minuten zu Zucker geworden.

(*Versuch* 15.) Mit 40 Wasser, 0,6 Schwefelsäure und 3 Kochsalz wurde eben so verfahren. Die Stärke wurde sehr schnell dünnflüssig, und war schon nach 20 Minuten in Zucker verändert.

Versuch 12 und 13 hatten demnach die frühern Versuche, dass Salze die Zuckerbildung verzögern, bestätigt; Versuch 14 und 15 aber einen merkwürdigen Unterschied in Hinsicht von Kochsalz gezeigt, der eine nähere Untersuchung verdiente.

Man konnte annehmen, das Kochsalz beschleunige die Zuckerbildung, indem es die Flüssigkeit veranlasse, eine höhere Wärme anzunehmen. In diesem Falle hätte aber schwefelsaures Kali eben so wirken müssen.

Wahrscheinlicher war es daher, dass es dadurch günstig wirkte, dass die Schwefelsäure Salzsäure aus demselben frei machte. War diese Ansicht richtig, so musste ein Zusatz von Salzsäure die Zuckerbildung beschleunigen. Nachstehender Versuch bestätigte dies.

(*Versuch* 16.) Man nahm wie oben 40 Wasser, 10 Stärkmehl und 0,6 Schwefelsäure, setzte aber noch 1 bis 2 Salzsäure zu. Die Zuckerbildung war nach 16 bis 18 Minuten erfolgt.

Ein praktischer Nutzen ist natürlich aus dem Zusatz von Salzsäure nicht zu ziehen, da dieselbe mit der Kreide salzsauren Kalk bildet, der dem Syrup einen unangenehmen Geschmack ertheilt.

Nasse wollte von getrockneten und gekochten Kartoffeln keinen Zucker erhalten haben. Lenormand und

andere empfahlen dagegen ausdrücklich, die Kartoffeln in Dampf zu kochen, dann trocknen, mahlen und wie gewöhnlich in Zucker verwandeln zu lassen, und hielten diese Bereitungsart für vortheilhafter, als die aus Stärkmehl. Auch Payen und Chevallier sagen in ihrer Schrift über die Kultur und Anwendung der Kartoffeln, „dass man den Stärkesyrup auf kürzerem Wege bereiten könne, wenn man geradezu gekochte und in Brei verwandelte Kartoffeln löffelweis in die siedende Mischung von Wasser und Schwefelsäure schüttet; dass jedoch der so zubereitete Syrup einen unangenehmen Geschmack annehme, der hauptsächlich durch die Einwirkung der Hitze und Säure auf den Pflanzeneiweissstoff verursacht wird.

(*Versuch* 17.) Es wurden 30 Th. gekochte Kartoffeln (welche also ungefähr 10 Th. trocknen gleich kamen, mit 80 Wasser und 0,3 Schwefelsäure versetzt und eine Stunde lang gekocht. Da sich keine merkliche Umänderung der Kartoffeln zeigte, so vermehrte man die Menge der Säure auf 0,9 und später bis auf 2 Theile, und kochte noch 3 Stunden. Es war nun noch eine beträchtliche Menge fester Theile ungelöst, indessen erhielt man beim Sättigen mit Kreide und Eindunsten einen süssen Syrup, der einen unangenehmen Nebengeschmack hatte.

(*Versuch* 18.) 10 Theile vor 2 Jahren an der Luft getrockneter Kartoffeln, eben so wie im vorigen Versuch behandelt, lösten sich ebenfalls nur unvollkommen, selbst als man die Säure und die Dauer des Kochens wie oben vermehrte, und gaben einen süssen, aber etwas unangenehm schmeckenden Syrup. Doch nahm ihm Seihen durch thierische Kohle sogleich den eigenen Geschmack.

Beide Versuche zeigen daher, dass gekochte und getrocknete Kartoffeln zwar eben sowohl als Stärkmehl in Zucker umgeändert werden können, dass aber dazu mehr Säure und Feuerung nothwendig ist, und der erhaltene Syrup überdies nicht so wohlschmeckend ist, wenn man ihn nicht vorher mit Kohle reinigt.

(*Versuch* 19.) 10 *Salep* mit 30 Wasser und 0,6 Schwefelsäure zwei Stunden gekocht, gab ebenfalls einen süssen Syrup, der mit der Zeit zu Stärkzucker erstarrte.

(*Versuch* 20.) Man nahm 10 Weizenmehl, 40 Wasser und 0,6 Schwefelsäure, und verfuhr wie gewöhnlich. Die Zuckerbildung erfolgte wie gewöhnlich, und ausser einem leichten eignen Beigeschmack, den Kohle schnell wegnahm, schien der Kleber des Weizenmehles keinen nachtheiligen Einfluss auf den erhaltenen Syrup gehabt zu haben; er wurde daher wahrscheinlich ganz in eine Art Schleim zersetzt.

(*Versuch* 21.) 40 Wasser, 0,3 Schwefelsäure und 6 arabisches Gummi, 20 Minuten gekocht, waren nicht süss. Im Gegentheil zeigte sich die Flüssigkeit noch schleimig, und legte sich am Boden des Gefässes an. Man setzte noch 0,6 Schwefelsäure zu, und kochte neuerdings 20 Minuten. Nun war Stärkzucker gebildet, wiewohl ein kleiner Theil Gummi noch nicht ganz zuckerartig geworden zu sein schien.

Bei diesem Versuche bildete sich also der Stärkzukker weder so leicht, noch so schnell, als **Brugnatelli** angegeben hat.

XIV.

Versuche über das Brennen des Steinkohlengases.

(Zusammenstellung nach *Philos. Magaz. and Annals of phil. Febr.* und *Mai* 1829.)

Hr. W. Taylor hat bei Gelegenheit einiger Versuche über das Brennen des Steinkohlengases einige sehr einfache Mittel aufgefunden, durch welche die Wirkungen der gewöhnlichen Argand'schen Gasbrennröhren sehr verstärkt werden können, während die Flamme zugleich verhältnissmässig vergrössert wird. Folgende kurze Angaben zeigen die Art des Verfahrens.

Vers. 1. Legt man ein Stück eines Drathgewebes auf das gläserne Zugrohr eines gewöhnlichen Argand'schen Gasbrenners, so wird die Flamme sogleich um das Doppelte ihres Umfangs vergrössert und ihr Licht verdoppelt.

(Als derselbe Versuch mit einer gewöhnlichen Argand'schen Oellampe mit flachem Docht angestellt wurde, vergrösserte sich zwar die Flamme, aber sie ward trübe und gab weniger Licht.)

Vers. 2. Verschliesst man mit dem Finger oder mit einem Stücke Kork die untere Oeffnung des innern Luftzuges eines gewöhnlichen Argand'schen Gasbrenners, so vergrössert sich augenblicklich die Flamme, mit einer Lichtvermehrung, die beinahe der im ersten Versuche gleich ist.

(Wird der innere Luftzug einer Argand'schen Oellampe auf dieselbe Weise verschlossen, so wird die Flamme dadurch sehr verdüstert.)

Vers. 3. Ist das Luftrohr eines Argand'schen Gasbrenners auf die Weise verschlossen worden, wie in Vers. 2. und hat sich die Flamme auf die angegebene Weise vergrössert, so findet keine weitere Veränderung statt, wenn man ein Drathgeflecht auf das Zugrohr legt.

Vers. 4. Ein Drathnetz auf das Zugrohr eines gewöhnlichen Gasbrenners mit einer einzigen Brennöffnung gebracht, bewirkte keine Vergrösserung der Flamme oder Zunahme des Lichts.

Bei einem Versuche, der zu York im Mechanic's Institute angestellt wurde, fand man, dass sechs Argand'sche Gasbrenner im gewöhnlichen Zustande in einer Zeit von 3 Stunden 25 Minuten 100 Cbfuss Gas verzehrten, während dieselben Gasbrenner, mit Drathnetzdecken auf den Zugröhren versehen, in gleichlanger Zeit dasselbe Licht gaben und dabei nur 50 Cbfuss Gas verbrauchten.

Hr. W. Lowry zu Greenrock hat ähnliche Resultate als die im Vorstehenden angegebenen erhalten. Er bemerkt dass bei seinen Versuchen die Flammen stets so gross waren, als es bei vollständiger Verbrennung des Gases möglich war, und dass die Resultate nicht unter einander, sondern sämmtlich mit dem Lichte verglichen wurden, welches eine gewisse Quantität Gas ausgab, das bei einer gegebenen Höhe der Flamme aus einem gewöhnlichen Gasbrenner brannte.

Gasbrenner, deren Kreise von Oeffnungen 5 — 8 Zehntel Zoll im Durchmesser hatten, wurden mit 5 — 13 Oeffnungen im Kreise versucht. Die Consumtion des Gases betrug immer bei der grössern Zahl von Löchern am wenigsten, doch war kein bedeutender Unterschied zu bemerken, wenn die Oeffnungen einander so nahe waren, dass die Gasströme mit einander verschmolzen.

Eine Vergrösserung der Brennöffnungen bewirkte gleichfalls eine Ersparniss. Wurde der innere Luftzug ganz oder wenigstens theilweis verschlossen, so erhöhete sich die Flamme beträchtlich, aber sie nahm eine kegelförmige Gestalt an und erschien trübe, wurde dagegen der innere und äussere Luftzug in ein gehöriges Verhältniss gebracht, so erschien die Flamme glänzend und cylindrisch.

Bei Verkürzung des Glascylinders erhielt man mehr Licht aus einer gegebenen Quantität Gas, nahm man ihn

ganz ab, so wurde im Verhältniss zum erhaltenen Lichte noch weniger Gas verbraucht.

Eine durchlöcherte Platte wurde auf den Glascylinder gelegt — die Lichtmenge wuchs; derselbe Erfolg trat ein, als ein Glascylinder angewandt wurde, dessen obere Oeffnung gleich war der am vortheilhaftesten gefundenen Zahl von Oeffnungen in der durchlöcherten Platte.

Bei Verdoppelung der Höhe des Glascylinders sank die Flamme ohngefähr auf die Hälfte ihrer vorigen Höhe herab.

Da alle diese Versuche, mit Ausnahme des letztern, der das Gegentheil der übrigen ist, entweder die der Flamme zugeführte Luftmenge vermindern oder das Gas in innigere Berührung mit derselben bringen, so scheint sich daraus zu ergeben, dass die zugeführte Luftmenge in einem gewissen Verhältnisse zu dem Volum des ausströmenden Gases stehen muss, und dass, wenn dieses Verhältniss eine gewisse Gränze überschreitet, das Gas verzehrt wird, ohne alles Licht zu entwickeln, das es zu liefern im Stande ist, wie dies im höchsten Grade bei der explosiven Gasmischung der Fall ist, bei deren Entzündung in einem Augenblicke eine grosse Gasmenge beinahe ohne alle Lichtentwicklung verbrennen kann.

Wird aber von der andern Seite zu wenig Luft zugeführt, so geht der Glanz der Flamme verloren, und das Gas entweicht, ohne vollständig verbrannt zu werden. „Ich schloss daraus," sagt der Verf., „dass das angemessenste Verhältniss zwischen beiden Extremen liegen müsse, und die Schwierigkeit schien nur in der Bestimmung des Punktes zu liegen, bei welchem die möglichste Ersparung von Gas noch mit dem grössten Glanze der Flamme sich möchte vereinigen lassen. Ich bestrebte mich deshalb einen Gasbrenner herzustellen, welcher die Luft in dem vortheilhaftesten Verhältnisse zuliesse und zugleich das Gas auf die beste Art mit demselben in Berührung brächte.

Aus mannichfaltigen Versuchen ergab sich, dass die grösste Wirkung dann eintrat, wenn das Gas durch viele und eher weite als enge Oeffnungen ausströmte, wenn

der innere Luftzug eng war und der äussere mit ihm in solchem Verhältniss stand, dass die Flamme cylindrisch blieb, endlich wenn das Glas die Flamme eng umschloss.

Wenn man indessen mit diesem Principe zu weit geht, so führt es einige Schwierigkeiten bei der Ausführung mit sich. Wenn dergleichen Brennröhren z. B. im Freien angebracht werden, so bringt der geringste Luftzug die Flamme mit dem Glase in Berührung, so dass Rauch entsteht, das Glas selbst erhitzt sich stark und wird dadurch zum Springen geneigter.

Ich fand, dass derselbe Zweck erreicht wurde, wenn ich die Luftöffnung erweiterte, dagegen aber den Glascylinder weiter und kürzer machte und auf diese Weise die Schnelligkeit des Luftzugs verminderte. Als ich deshalb die Gaswerke zur Erleuchtung von Dumfries im Jahre 1825 anlegte, richtete ich die Brennröhren auf diese Art ein und die Erfahrung hat bewiesen, dass sie ihrem Zwecke entsprechen, indem sie weniger Gas verbrauchen, als andere Brennröhren und zugleich eine eben so glänzende, ja vielleicht noch schönere Flamme geben. Auch haben mir später angestellte Versuche keine Veranlassung gegeben, eine Aenderung mit denselben vorzunehmen. Die Brennröhren einer ganzen Stadt umzuändern, würde eine kostspielige und mühsame Arbeit sein, aber bei Verfertigung der Brennröhren für Greenrock, welche Stadt ich in den letzten sechs Monaten mit Gaslicht versahe, hätte sich mir eine Gelegenheit zur Einführung von Verbesserungen dargeboten, wenn ich Veranlassung gefunden hätte, von dem in Dumfries angewandten Verfahren abzugehen.“

Uebrigens möge der geneigte Leser hiermit die frühern Versuche von Payen, Bourguignon und Peclet vergleichen, welche ganz hiermit übereinstimmende Resultate geben. Sie sind zusammengestellt in der Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten d. J. Bd. I. 166.

XV.

Nachricht von einem Abtreiben des Werkbleies durch Steinkohlengas.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Die so mannigfachen Erfahrungen über die stark erhitzende Kraft des brennenden Steinkohlengases führten unsern verehrten Chef Herrn Oberberghauptmann Freiherrn v. Herder auf die höchst wahrscheinliche Vermuthung, dass man das Abtreiben des Werkbleies mit diesem Gase werde vollführen können. Es war demselben nicht unbekannt, wie ich schon im Jahre 1801 die Möglichkeit, mit dem bei der Verkohlung des Holzes entweichenden Flammenstoffe Erze zu rösten, und im Jahre 1808 das Versieden einer Lauge durch die sich bei der Coaksbereitung entwickelnden Flammenstoffe, bewiesen hatte.*) Mit dem gereinigten zuvor gesammelten Gase, war aber bis jetzt kein Versuch eine so bedeutende Hitze hervorzubringen,**) als zum Abtreiben des Werkbleies nöthig ist, angestellt worden. Daher wurde diese Idee von dem *Königlichen Oberhüttenamte* zu Freiberg mit grossem Interesse aufgelasst, und alles mit möglichster Genauigkeit zum Gelingen des Versuches vorbereitet.

Da ich das Vergnügen hatte, die Ausführung dieser Idee mit zu leiten, so erhielt ich die Erlaubniss, den Lesern dieses Journals den am 30sten April d. J. an der Halsbrückner Hütte angestellten Versuch mittheilen zu dürfen,

*) s. *Handbuch der allgem. Hüttenkunde 2te Aufl. Erster praeparativer Theil. S.* 284 — 289 mit den dazu gehörigen Kupfertafeln.

**) Auch Accum, s. *Prakt. Abh. über das Gaslicht S.* 118 *meiner Uebersetzung* 1816 erwähnt der stark hitzenden Kraft des brennenden Steinkohlengases, und ich habe in mehreren meiner Schriften angeführt, wie man durch das Zusammentreten eines Stromes von brennendem Steinkohlengase mit einem Strome von Sauerstoffgas auf der Kohle eine Hitze erregen könne, welche der Wirkung der Flamme des Knallgasgebläses gleichkommt.

welches ihnen um so angenehmer sein muss, als dieser Versuch ein doppeltes, nämlich ein wissenschaftliches und ökonomisches, Interesse gewährt.

Die Vorbereitungen zu diesem und mehreren Versuchen die noch folgen sollen, waren folgende: In einem nicht weit von dem *Königlichen* Amalgamirwerke und dessen Gasentbindungsapparate gelegenen passlichen Gebäude wurde ein kleiner Treibeheerd, mit Mergel geschlagen, erbauet. Der Mergelheerd hält 2 Fuss im Durchmesser, hat $3\frac{1}{4}$ Zoll Tiefe, und ist, wie gewöhnlich bei uns, mit einer beweglichen Kuppel bedeckt. Um zu erfahren, wie es sich überhaupt auf diesem Heerde abtreiben lasse, und um dabei den Aufwand an Holz in Vergleichung mit einem grössern Treiben zu 100 Centn. Werkblei ersehen zu können, wurden zuerst einige Abtreiben mit Holz auf demselben unternommen. Es wurden bei 3 solchen Probetreiben im Durchschnitt 1 C. 79 Pfd. Werkblei aufgesetzt, und das Abtreiben ging in $10\frac{1}{2}$ St. bei einem Holzaufwande von 19 Leipz. C. Fuss Fichtenholz recht gut von Statten.

Während der Zeit legte man ein Gaszuleitungsrohr aus den beiden Gasometern des Amalgamirwerkes *) an, und versahe dasselbe mit einem Hahne zur Regulirung der Quantität des zu verbrauchenden Gases. Es mündet dasselbe in eine 2 Zoll im Durchmesser haltende, 12 Zoll lange, neben dem Treibeheerde unter einem Gewölbe horizontal liegende bleierne Röhre, welche auf ihrer obern Seite der ganzen Länge nach einen $\frac{1}{16}$ Zoll weiten Schlitz hat. Durch diese Spalte wird nun das Gas ausgedrückt und nach der Entzündung breitflammend über den Heerd verbreitet.

Mit diesem Apparate wurde bereits am 13ten April der erste vorläufige Versuch, bei welchem man sich zuförderst mit der Behandlungsart des Treibens mit Gas bekannt zu machen suchte, angestellt. Er fiel recht leidlich aus, und man konnte um so sicherer zu dem 2ten Versuche am 30.

*) s. dieses *Journal 4ten B. 2tes Heft S.* 135 und die dazu gehörigen Abbildungen *Fig. XIII. u. XIV.*

April übergehen. Es begann derselbe frühe um 4 Uhr mit dem Abwärmen des Tages zuvor geschlagenen Heerdes wie gewöhnlich mit etwas Holzfeuer, während welcher Zeit 17 Stücke Werkblei am Gewicht 1¼ Centn. 9 Pfd. mit 2 Mark 9 Loth Feinsilbergehalt vorgelaufen wurden. Von letztern wurden um 5 Uhr 14 Stück auf die gewöhnliche Art, mit ihren convexen Flächen nach unten gekehrt, aufgesetzt. Um 5 Uhr 15 M. öffnete man den Hahn der Gaszuleitungsröhre so weit, dass der geschlitzten Oeffnung des liegenden Rohres 1,5 Cubikfuss Gas pro Minute entströmten, welches nach dem Zeiger des Gasometers beobachtet werden konnte. Nachdem man überzeugt war, dass das Atmosphärgas des Zuleitungsrohrs völlig mit ausgedrückt sei, entzündete man das Gas mittelst eines brennenden Spanes, überdeckte den Heerd mit seinem Hute und kittete ihn mit Lehm auf den kleinen Ziegelkranz. Es verbreitete sich nun die Gasflamme über den ganzen Heerd, und spielte oft zum Schürloche und zur Glättgasse heraus. Schon um 5 Uhr 45 M. fing das Schmelzen des zunächst am Feuerheerde liegenden Werkbleies an. Da man hierbei bemerkte, dass das Gas etwas dunkel brannte *) und ein Geruch von nicht brennendem Gase, obgleich man von demselben in 3 Minuten nur 5,5 C. F. zuliess, wahrzunehmen war, so liess man um 6 Uhr 45 M. die beiden kleinen, neben dem Treibeheerde angebrachten Blasebälge durch einen Arbeiter in Bewegung setzen, und sogleich wurde die Flamme heller, der Geruch hörte auf, und das Werkblei ging schneller ein. Beide lederne Bälge brachten nach gehöriger Beobachtung und Berechnung dem Heerde in der Minute 12 — 14 C. F. atmosphärische Luft, von nicht genau zu bestimmender, doch natürlich sehr geringer Pressung, zu. Um 7 Uhr war das Werkblei völlig eingeschmolzen, und es fing an sich Abzug auf seiner Oberfläche zu bilden. Um diese Bildung zu beschleunigen, und die Hitze im Ofen zu vermehren, wurde

(* In der Folge wird man eine Einrichtung treffen, um ausser dem Atmosphärgase der Gebläse noch einen Theil desselben durch Röhren im Feuerheerde mit einstreichen zu lassen.

etwas mehr Gas zugelassen, und die Glättgasse wurde halb, so wie das Schurloch ganz mit Ziegeln zugestellt. Durch diese Maasregeln geriethen die Brandmauer und der Hut inwendig in eine mässige Glühehitze und um 8 Uhr fingen die obern Anzüchte des Unterheerdes (Kennzeichen der hinlänglichen Hitze) an, feuchte Dämpfe abzuführen. Zu dieser Zeit verlöschte die Gasflamme einmal durch den Stoss der etwas stärker betriebenen Blasemaschine. Das Gas entzündete sich, trotz des Glühens des innern Treibehutes, der Brandmauer und des Testrandes, nicht von selbst wieder; wurde übrigens durch einen brennenden Span sogleich wieder zum Brennen gebracht. Wir finden hier durch eine Beobachtung im Grossen die merkwürdige Erscheinung bestätigt, wie ein brennbares Gas, durch die kleinste Flamme entzündbar, in der Glühehitze sich nicht entflammt.

Bald nach 3 Uhr fing der Gasvorrath in den beiden Gasometern an, sich bedeutend zu vermindern. *) Da der erste Versuch gelehrt hatte, dass der Gasgehalt beider Gasreservoirs an 890 C. F. zu einem Abtreiben nicht hinreichte, so waren bereits beide Gasretorten, jede mit $\frac{4}{4}$ Scheffel Steinkohlen, aus welchen 630 C. F. Gas zu erwarten standen, gefüllt, und wurden jetzt zur Gasentbindung angefeuert. Als die letztere anfing, zeigte sich die Flamme im Treibeheerde, doch ohne Nachtheil auf den Gang des Abtreibens, nicht ganz so gleichförmig mehr. Dass dieses durch die durch das Wasser der Cisterne stossweise unter die Gasometer eintretenden Gasblasen hervorgebracht wurde, ist einleuchtend.

Der einzige Nachtheil, welcher sich aus dieser Procedur ergab, war der, dass man von nun an den Gasverbrauch in den verschiedenen Zeiten des Abtreibens nicht mehr angeben konnte. Da übrigens die Gasmenge, welche eine

*) Hierbei sowohl, als auch bei dem gewöhnlichen Gebrauche des Gases zum Gaslichte, hat sich gefunden, dass der obere Gasinhalt der Gasometer kein so kräftig hitzendes und leuchtendes Gas als die ersten $\frac{1}{4}$ von unten gerechnet geben. Dieses rührt offenbar daher, dass die untern Schichten des Gases reicher an dem schwerern ölbildenden Gase sind.

gegebene Menge unserer Steinkohlen liefert, hinlänglich bekannt ist, so konnte doch am Ende des Abtreibens der gesammte Gasverbrauch richtig bestimmt werden. Um 8 Uhr 30 M. konnte man den ersten Abzug ziehen, und es fing das dadurch mehr gereinigte Blei an dunkelroth zu glühen und kam in die wallende Bewegung des Antreibens. Um 9 Uhr 45 M. zeigte das starke Dampfen des Werkbleies die erhöhete Oxydation auf der Oberfläche und es bildete sich schon das erste, obgleich noch unreine Bleioxydat, der Abstrich. Da sich derselbe noch etwas zähe zeigte, so wurde der Gaszufluss etwas vermehrt, und nun wurde derselbe bald flüssig, auch zeigte sich der Heerddrang, d. i. die Entwicklung des kohlensauren Gases aus der Heerdmasse, an der Peripherie des treibenden Bleies, lebhaft und nach Wunsch. Von 11 Uhr bis 12 U. 45 M. konnte man nun den Abstrich wie gewöhnlich durch die Spur in der Glättgasse abfliessen lassen. Das treibende Werkblei glühete lebhaft roth und dampfte wie man es bei einem gewöhnlichen Abtreiben verlangt. Ueberhaupt liessen sich alle Erscheinungen bei dem Abtreiben bei der ganz rauchfreien Flamme sehr gut wahrnehmen.

Als das Ablassen der Glätte um diese Zeit völlig gut im Gange war, wurde, um nicht zu heiss zu treiben, der Gaszufluss so weit als man nöthig glaubte, vermindert, und als bald darauf das Treiben zu kühle ging, wieder etwas vermehrt, auch wurden die Blasebälge etwas schneller bewegt. Demohngeachtet kam das Treiben auf eine Zeitlang fast zum Stillstehen. Das Dampfen des Werkbleies und das Rauchen der Anzüchte des Unterheerdes hörte auf, der Heerddrang war schwach, und die Glätte bildete sich in dünnen Blättchen auf der Mitte des Werkbleies schwimmend, und konnte wenig derselben gezogen werden. *)

Um 2 Uhr 15 M. gelang es jedoch wieder, das Abtrei-

*) Diese zu grosse Abkühlung des Treibens rührte daher, dass gerade als man den Gaszufluss verminderte, auch der letztere Gehalt der Gasometer, reicher an gemeinem Kohlenwasserstoffgase, in dem Feuerraume ankam.

ben in den gehörigen Gang zu bringen und um 3 Uhr stellten sich alle Kennzeichen eines völlig guten Abtreibens ein. Man setzte daher das noch übrige Werkblei, nämlich 3 Stück von 24 Pfd. Gewicht allmählig nach, indem man jedes Stück am Rande der Schurgasse einschmelzen liess. Bei jedesmaligem Nachsetzen verminderte sich zwar das Treiben etwas, war aber um 4 Uhr 40 Min. wieder im guten Gange.

Da sich nun die Metallmasse beträchtlich verminderte und das Blei sich immer mehr mit Silber anreicherte, so wurde etwas mehr Gas noch zugelassen, und auch das Zupressen des Atmosphärgases durch die Bälge wurde bis auf 17 — 18 C. F. in der Minute verstärkt. Dadurch ging der Oxydationsprocess lebhafter; das Werkblei dampfte stärker und es legte sich an den Seitenwänden der Schur- und Glättgasse der feine Sublimat des Treibens — d. i. grösstentheils basisches kohlensaures Bleioxyd — ziemlich häufig an. Wenn man in der ersten Zeit des Abtreibens den Glättrand nur bis ¼ Zoll vor dem Glättziehen anwachsen liess, so wurde jetzt zu mehrerer Bedeckung des nun schon sehr reichen Bleies erst Glätte gezogen wenn der Glättrand 1 Zoll Breite hatte. Um 6 Uhr 51 Minuten zeigte sich der Blick, und zwar hier deutlich mit dem bekannten schönen Irisiren, welche Erscheinung bei unserm gewöhnlichen Treiben im Grossen kaum wahrgenommen werden kann. Es wurde der Process unterbrochen und das Blicksilber mit Wasser abgekühlt. Das ganze Abtreiben hatte mithin 13¾ Stunde gedauert und es waren während dieser Zeit 1550 C. F. Gas verbraucht worden. 100 Pfund Werkblei erforderten also 894,82 C. F. Gas und der Treibeheerd bedurfte in der Stunde 112,82 C. F., so wie in der Minute 1,87 C. F. Gas.

Die etwas längere Zeit, welche dieses Gastreiben in Vergleichung mit dem Holzabtreiben erforderte, rührt von der oben angeführten zweistündigen Störung des Processes her.

Zur genauern Uebersicht der Verhältnisse zwischen dem Abtreiben mit Holz- und Gasflamme theile ich noch folgende Data mit.

A. *Abtreiben mit Holz.*

N. 1. vollführt am 3ten Februar.

Es wurde angelassen früh um 5 Uhr und beendigt um 4 Uhr Nachmittags.

Aufgesetzt war:

$1\frac{7}{8}$ Centn. Werkblei mit 2 M. 10 L. *Ag* u. 1 C. 86 Pfd. *Pb.*

Ausgebracht wurde:

— C.	9 Pfd.	Abzug mit	— Q.	3,0 Pfg.	*Ag.* u.	— C.	5,2 Pfd.	*Pb.*
— -	12 -	Abstrich -	— -	0,8 -	- -	— -	8,6 -	-
1 -	$21\frac{1}{2}$ -	Glätte -	1 -	1,7 -	- -	1 -	6,3 -	-
— -	87 -	Heerd -	3 -	3,4 -	- -	— -	44,2 -	-

2 M. 10 L. 3 Q. Blicksilber mit 2 M. 9 L. 2 Q. 3 Pfg. Fein.

Es ergaben sich mithin

Bleiverlust 21,887 Pfd. oder 11,6 p. C.

Silberverlust 1 Loth 3,9 Pfennig.

Der Aufwand an Holz betrug 19 C.F. oder 10,1 C.F. auf 1 Centn. Werkblei.

N. 2. unternommen am 6ten Februar.

Dieses Treiben wurde angelassen früh um 6 Uhr und beendigt um 4 Uhr Nachmittags.

Aufgesetzt:

$1\frac{1}{2}$ Centn. Werkblei mit 2 M. 6 L. *Ag.* u. 1 C. 48,813 Pfd. *Pb.*

Ausgebracht wurde:

— C.	4 Pfd.	Abzug mit	— L.	— Q.	1,0 Pfg.	*Ag.* u.	2 Pfd.	Blei
— -	9 -	Abstrich -	— -	— -	0,3 -	- -	5,7 -	-
— -	72 -	Glätte -	— -	1 -	1,2 -	- -	50,4 -	-
1 -	2 -	Heerd -	1 -	— -	0,2 -	- -	65,1 -	-

2 Mark 4 L. Blicksilber mit 2 M. 3 L. 2 Q. 1,2 Pfg. Fein.

Es ergaben sich an Verlusten:

Bleiverlust 25,613 Pfd. = 16,9 p. C.

Silberverlust 1 Loth 0,1 Pfg.

Der Holzaufwand betrug 18 C. F. oder 12 C. F. auf 1 Cent. Werkblei.

N. 3. *durchgeführt am* 10. *Februar in* 11 *Stunden.*

Aufgesetzt:

1 C. 87 Pfd. Werkblei mit 3 M. 1 Q. 1 Pfg. Feins. und 1 C. 85½ Pfd. *Pb.*

Ausgebracht:

— C. 7½ Pfd. Abzug mit 2 Q. 1,2 Pfg. *Ag.* und 4,7 Pfd. *Pb.*
— - 15½ - Abstrich - — - 0,5 - - - 10,9 - -
— - 96 - Glätte - — - 3,4 - - - 73,3 - -
1 - 10 - Heerd - 1 - 2,5 - - - 62,1 - -

2 M. 13¼ L. Blicksilber mit 2 M. 11 L. 3 Q. 2,7 Pfg. Feinsilber.
Bleiverlust 34,5 Pfd. = 18,4 p. C.
Silberverlust 3 L. 2,7 Pfennig.

Es gingen 20 C. F. Holz oder 10,8 C. F. auf den Cent. Werkblei auf.

B. *Abtreiben mit Steinkohlengas.*

Am 30sten April in 13¾ St., und, rechnet man eine zweistündige Unterbrechung ab, in 11¾ Stunden durchgeführt.

Aufgesetzt:

1½ C. 9 Pfd. Werkblei mit 2 M. 9 L. *Ag.* u. 1 C. 72,719 Pfd. *Pb.*

Ausgebracht:

— C. 9 Pfd. Abzug mit — L. 3 Q. 3,7 Pfg. *Ag.* u. 5,8 Pfd. *Pb.*
— - 15 - Abstrich - — - — - 2,1 - - - 9,6 - -
1 - 14 - Glätte - 1 - — - 2,0 - - - 92,4 - -
— - 59 - Heerd - 1 - 2 - 3,6 - - - 30,5 - -

2 M. 7 L. Blicksilber mit 2 M. 4 L. 3 Q. 0,5 Pfg. Feinsilber.
Bleiverlust 34,419 Pfd. = 19,9 p. C.
Silberverlust 1 Q. 0,1 Pf.

Aufwand an Gas 1550 Lpz. Cubikfuss. Rechnet man aber die zweistündige Unterbrechung, bei welcher 225 C. F. Gas ohne dass das Treiben förderte, verbraucht wurden, so sind 1325 C. F. Gas als wirklich erforderlich anzusetzen, und auf den Centner Werkblei abzutreiben sind 837 C. F.

Gas zu rechnen. Aus der Vergleichung vorhergehender Treiben nun ergiebt sich:

a) dass das Gastreiben in beinahe derselben Zeit als das Holztreiben erfolgte;

b) dass der Silberverlust, wahrscheinlich des kühlern Treibens wegen, der geringste bei dem Gastreiben war;

c) dass der Bleiverlust bedeutender bei dem Gastreiben ausfiel, welches wohl bei diesem Versuche daher rühren mochte, dass bei der zweistündigen Unterbrechung des Treibens mehr Blei in Dampf als in Glätte überging; denn ausserdem ist, wenn man nicht annehmen will, dass gegen das Ende des Abtreibens etwas zu stark gefeuert sei, keine Ursache zur Entstehung eines grössern Bleiverlustes bei dem Gastreiben aufzufinden.

d) Unter allen Treiben fiel bei dem Gastreiben die geringste Menge Heerd, ein Vortheil, welcher auch wohl dem kühleren Treiben zuzuschreiben ist.

e) 1 Centn. Werkblei erfordert zur Feuerung 837 C. F. Steinkohlengas oder 10,9 C. F. Holz. Stellen wir nun in Hinsicht dieses Hauptgegenstandes eine vergleichende Berechnung mit dem Abtreiben mit Holz im Grossen an, so ergiebt sich Folgendes:

Nach langjährigen Erfahrungen bedürfen 100 Centner Werkblei auf den Freiberger Hütten nur 243 C. F. fichtenes Holz oder der Centner Werkblei 2,43 C. F., und bei dem kleinen Probetreiben mit Holz gingen 10,9 C. F. oder über das vierfache Quantum auf. Tragen wir nun dieses Verhältniss auf den wahrscheinlichen Gasverbrauch bei dem Abtreiben von 100 Centn. Werkblei über, so ergiebt sich, dass zu einem solchen Treiben etwas über 18000 C. F. Gas, oder 28 bis 30 Scheffel Steinkohlen in die Gasretorten, nöthig sein würden, welche zu ihrer Heitzung etwa 8 — 9 Scheffel schlechterer Steinkohlen erfordern. Da man bei diesem Process die erstgenannte Menge von bessern Steinkohlen als Coaks gewinnt, bei deren Bereitung selbst in Backöfen auch ein Theil der Steinkohlen verbrennt, so ist als wahrer Aufwand nicht ganz der Aufwand an Heizstein-

kohlen unter die Retorten zu berechnen, und es liegt nicht ausser dem Gebiete der Möglichkeit, ein solches Treiben mit Steinkohlengas auf solchen Hüttenwerken eingeführt zu sehen, auf denen man bei wohlfeilem Transport der rohen Steinkohlen die Coaksbereitung selbst betreibt.

Ob man nicht besser thun wird, ohne Anlage von Gasometern, die sich bei der Coaksbereitung entwickelnden Gas- und Theerdämpfe sogleich ohne Abkühlung im Treibeheerde zu entzünden, oder noch andere Abänderungen bei diesem Processe zu treffen, bleibe fernern Erfahrungen und Versuchen überlassen. Wichtig ist es schon vor der Hand, *dass die Möglichkeit des Abtreibens mit Steinkohlengas* bewiesen worden ist.

Schliesslich bemerke ich noch, dass sämmtliche Probetreiben durch den thätigen Interimshüttenmeister Herrn Schneider mit Fleiss und Umsicht geleitet wurden.

XVI.

Versuche über die Wirkung von Wasserdämpfen und Kalk auf Bleiglanz bei höherer Temperatur.

Von H. L. Pattinson.

(Im Auszuge aus *Philos. Magaz. and Annals. March* 1829.)

Versuch I. Eine irdene Röhre von 18 Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ Zoll innerm Durchmesser wurde gut beschlagen und durch einen Ofen hindurchgeführt, so dass ihr mittlerer Theil in einer Länge von 10 Zoll zum starken Glühen gebracht werden konnte. An dem einen Ende war ein gebogenes Rohr angebracht, das in die pneumatische Wanne tauchte, am andern Ende aber eine Retorte, die mit Wasser gefüllt war, welches durch eine darunter angebrachte Lampenflamme zum Sieden gebracht werden konnte. Tausend Gran sehr reiner cubischer Bleiglanz wurden, in einen Papiercylinder gewickelt, in den mittlern Theil der Röhre geschoben, sobald diese glühete, und dann Wasserdämpfe darüber geleitet. Es entband sich sogleich ein reichlicher Strom von Schwefelwasserstoffgas und das Wasser in der Wanne wurde milchweiss noch ehe die Operation zu Ende war, doch setzte sich daraus auch nach 24 Stunden kein Niederschlag ab, es blieb milchig und trübe. Der Process wurde eine Stunde lang fortgesetzt, und während dieser ganzen Zeit dauerte die Gasentwicklung fort, doch ward sie gegen das Ende schwächer.

Nachdem sie abgekühlt war, wurde die Röhre zerschlagen und es zeigten sich nun folgende Produkte:

a) Eine Masse von geschmolzenem und bis auf einen gewissen Grad reducirtem Bleiglanz, mit ebener Oberfläche, die an der untern Seite nach der Gestalt der Röhre geformt war, und ohngefähr drei Zoll der Röhre zunächst der Re-

torte einnahm, aus welcher der Dampf entwickelt wurde. Diese Masse war brüchig, sie konnte jedoch mit dem Messer geschnitten werden, aber keine Spur von metallischem Blei war darin zu bemerken. Wahrscheinlich war sie ein Bleisubsulphuret.

b) Im mittelsten Theile war die Röhre auf eine Länge von 6 Zoll völlig leer bis auf einige glänzende cubische Krystalle, welche sublimirter Bleiglanz zu sein schienen.

c) Drei Zoll der Röhre, nach der pneumatischen Wanne zu, waren fast ganz mit sublimirtem Bleiglanz gefüllt, der in sehr schönen, glänzenden Würfeln von ziemlicher Grösse, krystallisirt war. Diese Krystalle gaben beim Zerbrechen wieder würfliche Bruchstücke mit sehr glänzenden Flächen und glichen hierin ganz dem zum Versuche angewandten natürlichen Erze. Eine kleine Quantität des Erzes hatte sich im kältesten Theile der Röhre, nahe an der Stelle, wo sie aus dem Ofen hervorragte, in Gestalt eines feinen bläulichgrauen Pulvers ohne Zusammenhang angelegt. Doch zeigte sich auch hier keine Spur von reducirtem Blei.

Versuch 2. Eine andere Röhre wurde eben so wie im vorigen Versuche beschlagen und vorgerichtet, und der Theil derselben, welcher nach der pneumatischen Wanne gerichtet war, in einer Länge von neun Zollen mit frischgebranntem Kalk in erbsengrossen Stücken gefüllt. Sobald sie weissglühend war, wurden 600 Gr. Bleiglanz in das der Retorte zunächst liegende Ende gebracht und nachdem er gehörig erhitzt worden war, mittelst eines Dampfstromes, in Gasform über den in heftiger Glühhitze erhaltenen Kalk hinweggeleitet. Während dieses Processes entband sich eine grosse Menge Schwefelwasserstoffgas, aber das Wasser in der Wanne wurde nicht so milchig, als in dem ersten Versuche.

Beim Oeffnen der Röhre nach Beendigung des Versuchs zeigte sich Folgendes:

d) Der Bleiglanz war vollkommen verflüchtigt, so dass sich keine Spur davon an seiner ursprünglichen Stelle vorfand.

e) Der Kalk im mittlern Theile hatte sich dem Ansehen nach nicht verändert, mit Ausnahme von 1 oder 2 Stücken, die an der Oberfläche eine gelbliche Farbe angenommen hatten, welche jedoch nicht in die Substanz eingedrungen war, so, dass wenn sie von gebildetem Schwefelkalk herrührte, dessen Menge wenigstens sehr gering gewesen sein musste.

f) Einige im äussersten Theile der Röhre liegende Kalkstückchen schienen einen Antheil Bleiglanz eingesogen zu haben, da sie eine bedeutende Gewichtszunahme erlitten hatten und einen stahlartigen, feinkörnigen Bruch zeigten. An der Oberfläche besassen diese Stücken eine schöne, dunkle, indigblaue Farbe.

g) Nach der äussersten Stelle des erhitzten Theiles hin hatte sich eine Quantität Bleiglanz in krystallinischer Form, wie im vorigen Versuche, im Rohre angelegt, seine Farbe war aber äusserlich sehr dunkel indigblau, in welcher Hinsicht er sich wesentlich von dem im ersten Versuche abgesetzten unterschied.

h) Eine Quantität des Erzes fand sich in Gestalt eines grauschwarzen Pulvers nahe am Ende der Röhre wieder.

i) Einige kleine Tropfen von geschmolzenem Erz, welche dem unvollkommen reducirten Erze *a*) im ersten Versuche glichen, nahmen den Boden der Röhre, unmittelbar an der Gränze des Kalkes, ein, doch fand sich keine Spur von reinem Blei in der ganzen Röhre.

k) 400 Gr. der graugefärbten Massen *f* wurden mit Borax und Weinstein probirt und dabei ein Bleikönig von 138 Gr. Gewicht erhalten, aus welchem durch Coupellation ein Silberkügelchen $\frac{63}{1000}$ Gr. wiegend erhalten wurde.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich 1) dass der Wasserdampf durch glühenden Bleiglanz zersetzt wird, indem der Wasserstoff sich mit einem Theile des Schwefels zu Schwefelwasserstoff verbindet, während der Sauerstoff mit einer entsprechenden Menge Bleiglanz schwefelsaures Blei bildet, von welchem die milchige Trübung des Wassers in der pneumatischen Wanne herrührte. Der Bleiglanz, welcher einen Theil seines Schwefels zur Bildung von Schwe-

felwasserstoffgas hergiebt, wird wahrscheinlich zu einem Subsulphuret reducirt. 2) Gebrannter Kalk wird im Grossen als Zuschlag beim Zugutemachen der Bleiglanze angewandt und dient dabei als Flussmittel für die Schlacken, es ergiebt sich aber aus dem Vorhergehenden, dass er auf die Reduktion des Bleiglanzes nur einen sehr unbeträchtlichen Einfluss äussert, weshalb man keine grössere Menge desselben anwenden sollte, als zur Erreichung des erstern Zwecks erforderlich ist. 3) Die Ablagerung des Bleiglanzes aus seinem Dampfe, unter Mitwirkung von Wasserdämpfen, in so schöner Krystallform ist eine sehr interessante Thatsache. Die Krystalle glichen im Aeussern genau manchen Exemplaren aus den zahlreichen Bleierzgängen, welche die Kalkgebirge von Cumberland durchsetzen, was auf die Vermuthung führt, dass der Bleiglanz in diesen Gängen in manchen Fällen einer Sublimation von unten her seinen Ursprung verdanken möchte.

XVII.

Bereitung einer unverlöschlichen Dinte und Darstellung haltbarer brauner Farben auf Zeugen.

Von Henry Braconnot.

(*Annales de chimie et de physique. Fevr.* 1829. 219.)

Die leichte Zerstörbarkeit der gewöhnlichen Schreibetinte hat, besonders da, wo es, wie bei Aktenstücken u. s. w. auf grosse Dauer und Sicherstellung gegen Schriftverfälschungen ankommt, schon längst zu Versuchen Veranlassung gegeben, eine Tinte herzustellen, welche den Wirkungen der Zeit, wie den stärksten chemischen Reagentien zu widerstehen vermöchte. Leider haben diese indessen bis jetzt zu keinem völlig genügenden Resultate geführt. Bei Gelegenheit von Färbeversuchen, zu welchen ich mich mit Hrn. Parisot zu Nancy verbunden hatte, und welche die Darstellung haltbarer dunkelbrauner Farben zu billigen Preisen zum Zwecke hatten, rösteten wir mehrere erhitzte Substanzen mit Pottasche, wie ich früher mit Holzspänen gethan hatte, um das künstliche Ulmin zu gewinnen. Wir bemerkten, dass die Resultate, je nach der Beschaffenheit der angewandten Substanzen, sehr verschieden ausfielen; mit Substanzen, welche wenig Stickstoff enthielten, vermochten wir nur eine blasse Farbe auf den Zeugen hervorzubringen, die grösstentheils durch alkalische Laugen wieder zum Verschwinden gebracht wurde; thierische Substanzen dagegen wie Fleisch, Leder, Horn u. s. w. gaben uns viel dunklere Farben, welche schon den Alkalien widerstanden. In der Vermuthung, dass diese Verschiedenheit entweder vom Stickstoffe oder dem in den thierischen Substanzen enthaltenen Schwefel herrühren könne (wir erinnerten uns überdem dass Fourcroy das Schwefelkali ein Auflösungsmittel der

Kohle nennt) setzten wir dem Gemenge der thierischen Substanzen mit dem Alkali, ehe es der Einwirkung der Hitze ausgesetzt wurde, Schwefelblumen zu und wir konnten darauf eine dunkelkastanienbraune Farbe auf den Zeugen hervorbringen, die dauerhafter als alle übrigen in der Färberei bekannten Farben war. Ich versuchte diesen Farbestoff sogleich als unzerstörbare Tinte anzuwenden, was mir auch vollkommen gelang. Folgendes Verfahren zur Bereitung einer solchen Tinte schien mir am besten dem Zwecke zu entsprechen.

Zwanzig Grammen Danziger Pottasche wurden in siedendem Wasser aufgelöst, der Auflösung 10 Gr. thierische Substanz *) in gehörig feiner Zertheilung nebst 5 Gr. Schwefelblumen zugesetzt und das Ganze in einem gusseisernen Gefässe zur Trockne abgeraucht; darauf erhitzte ich es stärker, unter beständigem Umrühren, bis die Masse sich erweichte, doch so, dass sie sich nicht entzündete. Nachdem sie endlich mit einer hinlänglichen Menge Wasser übergossen worden war, filtrirte ich die Flüssigkeit durch ein loses Tuch. Ich erhielt auf diese Weise eine sehr dunkelgefärbte Flüssigkeit, die sich in einer Flasche recht wohl aufbewahren lässt, nur muss man sie möglichst immer verschlossen halten, was sich auch ohne Unbequemlichkeit thun lässt, da eine einzige Feder voll von dieser Flüssigkeit hinreicht, um eine oder zwei Quartseiten damit zu beschreiben. Sie besitzt ausserdem alle Eigenschaften, die man von einer unverlöschlichen Tinte fordern kann; auch fliesst sie besser aus der Feder, als die gewöhnliche Tinte, setzt in derselben keine feste Substanzen ab und widersteht, wie sich sogleich zeigen wird, den kräftigsten chemischen Einwirkungen.

Ein mit dieser Flüssigkeit beschriebener Papierstreif wurde durch eine concentrirte siedendheisse Auflösung von Aetzkali grösstentheils zerstört, aber die Stücken desselben, welche der Zerstörung entgangen waren, liessen die Schrift-

*) Ich bediente mich der Abfälle, welche die Gerber von der innern Seite der Häute abschaben.

züge noch vollkommen deutlich erkennen. Ein Papier, welches mit derselben Tinte beschrieben war, wurde einen Augenblick in mässig concentrirte Schwefelsäure getaucht, es löste sich zum Theil auf und nahm eine gummiähnliche Beschaffenheit an, aber auf den unaufgelösten und sehr dünngewordenen Resten konnte man die Schrift so gut lesen wie vorher.

Concentrirte Salpetersäure brachte, selbst nach 24 Stunden langer Einwirkung, keine Veränderung der Schriftzüge hervor, auch dann nicht, wenn Wärme angewandt wurde, die indessen zur völligen Zerstörung des Papiers nicht hinreichte.

Ein anderes mit dieser Flüssigkeit beschriebenes Stück Papier wurde eine Zeitlang in eine starke mit Salzsäure versetzte Chlorkalkauflösung gelegt; darauf 24 Stunden lang in caustische Kalilauge gebracht, mit dieser zur Trockne abgeraucht und dann mit Wasser übergossen, es blieb nach dieser doppelten Einwirkung des Chlors und des Aetzkali nur ein kleines Restchen des Papiers übrig, auf welchem die Schriftzüge sehr deutlich waren.

Irre ich mich nicht, so verdient diese Flüssigkeit mit Recht den Namen einer unauslöschbaren Tinte, da sie den stärksten Reagentien widersteht. Sie wird auch ohne Zweifel mit dem grössten Vortheile in der Färberei angewandt werden können um mehr oder minder dunkle braune Farben auf Baumwolle, Hanf, Leinen und Seide zu erzeugen und um andere Farben dunkler zu machen; in dieser Beziehung werden die gewöhnlichen Braunfarben ihr sehr nachstehen, wie z. B. die Eisenfarben, da diese bisweilen an der Luft gelb werden, oder der Russ, der noch in einigen grossen Manufakturen gebräuchlich ist, obwohl er nur eine vergängliche Farbe giebt.

Auch muss ich noch bemerken, dass ein vorher im Eisenbade rostgelb gefärbtes Zeug in dieser Flüssigkeit eine dunklere Farbe annimmt, als dasselbe Zeug ohne diese Vorbereitung.

Ich brauche wohl kaum zu bemerken, dass diese unzerstörbare Tinte ohne weitern Zusatz mit grösstem Nutzen zum dauerhaften Zeichnen der Wäsche angewandt werden kann.

XVIII.

Ueber die verschiedenen Verfahrungsweisen zur Darstellung des Runkelrübenzuckers.

Bericht über ein Werk von Clémandot, abgestattet von Derosne.

(Im Auszuge aus dem *Journ. d. pharmacie. Mai* 1829.)

Als man zuerst den Versuch machte, den Zucker aus Runkelrüben im Grossen darzustellen, um ihn statt des ausländischen Zuckers anzuwenden, glaubte man nicht, dass dieser neue Industriezweig die aussergewöhnlichen Umstände überleben werde, die ihn ins Leben gerufen hatten. Die Begebenheiten des Jahres 1814 bewirkten auch in der That den Untergang der meisten damals bestehenden Runkelrübenzuckerfabriken. Einige beharrliche Männer jedoch, unter welchen Hr. Crespel genannt werden muss, setzten ihre Arbeiten fort und der Erfolg krönte ihre Ausdauer. So wie man ihre Bestrebungen, trotz der bedeutend verminderten Eingangszölle des ausländischen Zuckers, gedeihen sahe, erhoben sich auch wieder die alten Fabriken, es entstanden sogar neue, deren Zahl noch täglich wächst. Heutzutage ist es erwiesen, dass die Rübenzuckerfabrikation überall vortheilbringend ist, wo der Boden der Runkelrübencultur günstig, Arbeitslohn aber und Brennmaterial billig sind, und wo man die Rückstände von der Fabrikation zur Ernährung des Viehes benutzen kann. Eine Gewähr mehr für den glücklichen Fortgang einer solchen Fabrik ist es, wenn der Gründer derselben, wie Hr. Clémandot, chemische und pharmaceutische Kenntnisse besitzt, um mit Hülfe derselben die Operationen leiten und die Verfahrungsweisen verbessern zu können. Seit mehreren Jahren betreibt dieser ehemalige Pharmaceut mit dem besten Erfolge diesen

Fabrikationszweig. Im Anfange versuchte er keine Neuerungen in den Verfahrungsweisen und er begnügte sich, wie seine Vorgänger, das Achard'sche Verfahren zu befolgen, in der Ueberzeugung, dass bei Anwendung desselben mehr Zucker, als nach den übrigen Methoden, gewonnen werde; nur eine mehrjährige Erfahrung erst überzeugte ihn von seinem Irrthume und lehrte ihm, dass man allen krystallisirbaren Zucker durch weit leichtere und wohlfeilere Operationen aus den Rüben scheiden könne.

Hr. Clémandot hat sich vorgenommen, bei künftiger Musse ein Werk über die Runkelrübenzuckerfabrikation herauszugeben, welches seine praktischen Beobachtungen über dieselbe enthalten wird. In dem vorliegenden Schriftchen beschäftigt er sich blos mit dem Einflusse der zum Reinigen des Runkelrübensaftes von den übrigen Bestandtheilen angewandten Mittel und mit der besten Verfahrungsweise dabei.

Hr. Clémandot zählt drei vorzugsweise angewandte Methoden zur Gewinnung des Runkelrübenzuckers auf, das Achard'sche, das französische und das in den Colonien zur Reinigung des Rohrzuckersaftes angewandte Verfahren; deren Vorzüge und Nachtheile er mit einander vergleicht.

Das Achard'sche Verfahren besteht bekanntlich darin, dass man den Saft der Runkelrüben mittelst Schwefelsäure behandelt, die man einige Stunden auf denselben einwirken lässt. Die Säure schlägt das Pflanzeneiweiss, das Satzmehl und die thierisch-vegetabilische Substanz, welche der Saft enthält, nieder, worauf man die Säure mit Kalk sättigt, die klare Flüssigkeit abzieht, zur Syrupsdicke abdampft und den Zucker daraus in den Krystallisationsgefässen anschiessen lässt. Hr. Clémandot wirft diesem Verfahren mehrere Unbequemlichkeiten vor, dahin gehört die bedeutende Menge von schwefelsaurem Kalk, welche dadurch in den Saft gebracht wird, und die sich während des Abdampfens zu Boden setzt, die Verdunstung selbst hemmt und ein häufiges Wechseln und Reinigen der Gefässe nöthig macht, ferner, die Unmöglichkeit den Syrup auf den Siedepunkt zu

bringen, ohne ihn durch die Einwirkung der Hitze zu verändern, weshalb man zu dem langweiligen und kostspieligen Mittel seine Zuflucht nehmen muss, den Zucker langsam herauskrystallisiren zu lassen, endlich besteht noch einer der grossen Uebelstände, welche Hr. Clémandot in der Anwendung der Schwefelsäure findet, darin, dass die Säure selbst eine nachtheilige Einwirkung auf den Zucker ausübt. Er verbreitet sich in dieser Hinsicht ausführlich über die Veränderungen, welche der Zucker erleidet, so oft er von Natur oder durch die Kunst mit Säuren in Berührung gebracht wird. Er führt als Beispiele den Zucker aus Trauben und andern Früchten, so wie denjenigen, welcher sich aus sauren Syrupen absetzt, und den durch Einwirkung der Schwefelsäure entstandenen Stärkzucker an, und beweist, dass alle diese Zuckersorten eine besondere und von dem Rohrzucker durchaus verschiedene Art des Zuckers darstellen.

Bei dem Verfahren, welches Hr. Clémandot das französische nennt, wendet man gleichfalls Schwefelsäure und Kalk an, aber in umgekehrter Ordnung als bei der Achard'schen Methode. Man befreit den Zuckersaft von seinen Beimischungen durch Kalk und setzt dann Schwefelsäure hinzu; die klarabgelassene Flüssigkeit wird zum Sieden gebracht und der Syrup dann in Formen gegossen, in welchen er krystallisirt. Die Mengen von Kalk und Schwefelsäure, welche hierbei angewandt werden, sind verschieden je nach der Beschaffenheit der Runkelrüben, doch empfiehlt man, nicht zu viel Säure zuzusetzen, damit ein geringer Ueberschuss vom Alkali in der Flüssigkeit bleibt. Wiewohl Hr. Clémandot dieses Verfahren dem Achard'schen vorzieht, so findet er darin doch einige Fehler und er fragt: ob es wohl möglich sei, wenn man der Flüssigkeit einen Antheil freies Alkali lässt, alles nach seiner Meinung darin enthaltene Kali zu sättigen, so dass nur das Ammoniak frei zurückbliebe, eine Frage die er, was die Ausführung im Grossen anbetrifft, verneinend beantwortet. Man befindet sich bei Anwendung dieses Verfahrens zwischen zwei Ge-

fahren. Sättigt man nämlich die Alkalien vollständig, so zersetzt sich das schwefelsaure Ammoniak zum Theil während des Abdampfens; das freigewordene Ammoniak entweicht, die Flüssigkeit wird wieder sauer und man ist dem oben schon angezeigten Uebelstande ausgesetzt. Lässt man dagegen etwas freies Alkali in der Flüssigkeit, so wirkt das Kali seiner Seits auf den Zucker und wenn seine Einwirkung auch verschieden von der der Säuren ist, so ist sie doch nicht weniger nachtheilig, indem es sich mit dem Zucker verbindet, so dass eine süsse gummiähnliche Materie statt des reinen Zuckers erhalten wird. Vergebens würde man, nach dauernder Einwirkung des Kali auf den Zucker, suchen, ihn durch eine Säure wieder vom Kali zu scheiden, da der Zucker dann schon zu sehr verändert ist, um seine Fähigkeit zu krystallisiren wieder annehmen zu können.

Um diesen Uebelständen auszuweichen, schlägt Hr. Clémandot vor, nicht auf einmal die ganze zur Sättigung der Alkalien nöthige Menge Schwefelsäure zuzugiessen, sondern sie wenigstens auf zweimal einzutheilen. Nachdem nämlich der Saft mittelst Kalk gereinigt und das Klare abgezogen worden ist, dampft man ihn bis zu einer Concentration von 10° ab, um einen Theil des Ammoniaks zu verjagen. Darauf bringt man die Säure in den Saft, und zwar 50 Gram. auf das Hektoliter und setzt das Abdampfen bis zur Concentration von 18° fort, man untersucht ihn nun hinsichtlich seiner Reaktion und wenn man ihn alkalisch findet, so setzt man noch 10, 15 — 20 Gr. Schwefelsäure zu um ihn vollends zu sättigen.

Diess sind die Abänderungen, welche Hr. Clémandot in dem französischen Verfahren anzubringen vorschlägt und von deren Nutzen ihn die Erfahrung belehrt hat. Er glaubt auch, dass die Fabrikanten dieses abgeänderte Verfahren gern annehmen werden, da die ganze Schwierigkeit desselben sich auf die Anwendung rother und blauer Lakmuspapiere zum Untersuchen der Reaktion des Saftes beschränkt.

Bei dem dritten Verfahren, dessen man sich in den Colonien bedient, ist der Kalk das einzige Reinigungsmittel des Saftes. Hr. Clémandot bemerkt, dass das Klären mittelst desselben recht wohl gelingt und dass auch die Abdampfung gut von Statten geht, sobald die Dichtigkeit des Syrups 80° nicht übersteigt, beträgt sie dagegen 85 — 86°, so trifft es sich bisweilen, dass der Saft aufhört zu sieden und die Verdunstung unterbrochen wird. Arbeitet man über freiem Feuer, so brennt der Syrup an, bedient man sich der Dampfheitzung, so ist man nicht im Stande den Process zu Ende zu bringen. Diese Erscheinung rührt, wie der Verf. sagt, ohne Zweifel von der Gegenwart des freien Kali in der Flüssigkeit her, dessen grosse Verwandschaft zum Wasser letzteres mit Kraft zurückhalt und es hindert Dampfgestalt anzunehmen. Zum Beweise, dass sich dies wirklich so verhalt, dient der Umstand, dass wenn man etwas Schwefelsäure zu dem Syrup bringt, das Sieden sogleich von Neuem beginnt, worauf man die Siedung ohne weiteres Hinderniss zu Ende bringen kann.

So weit Hrn. Clémandot's Ideen. Wir erlauben uns einige Bemerkungen über die Ansichten beizufügen, welche denselben zu Grunde liegen, vorzüglich was die Einwirkung der Säuren und Alkalien auf den Zucker und deren Anwendung bei der Runkelrübenzuckerfabrikation betrifft.

Die chemische Einwirkung, welche die Säuren auf den Zucker ausüben, ist hinlänglich bekannt, die Pharmaceuten haben sie seit längerer Zeit bei Bereitung der sauren Syrupe, besonders der mit rothen Früchten bereiteten, beobachtet. Als man späterhin die Natur des Trauben- und Stärkzuckers genauer untersuchte, fand man, dass diese vom Rohrzucker durchaus verschiedenen Zuckerarten durch die bei ihrer Bildung gegenwärtige Säure, die in dem einen Falle schon von Natur vorhanden, im andern künstlich zugesetzt war, eine Veränderung erlitten hatten. Sollte man aber wohl daraus, dass eine dauernde Einwirkung der Säuren auf den Zuckerstoff ihn bedeutend verändert, schliessen können, dass die Anwendung der Schwefelsäure bei dem

sein kann, dass sie sich durch Reagentien nicht nachweisen lässt.

4. Die Abhandlung des Hrn. Clémandot enthält noch viele Beobachtungen über die grössere oder geringere Menge Aetzkalk und Schwefelsäure, die man, je nach der Verunreinigung der zu bearbeitenden Runkelrüben, anwenden und da sie je auf vollständige Vortheile des Dampfkochens beim [illegible] bleibt während der übrigen [illegible] im Safte. Ein vorzüglicher [illegible]rkt, dass es Runkelrübensorten chemischer Hinsicht nicht so [illegible] zum Reinigen erfordert, ohne [illegible] mandot behauptet, liegt darin, hätte. — Das Verfahren der unter ihnen Hr. Crespel, sie vielen Fabriken gebräuchbesten Erfolge anwenden, so dürfte immer mehr verbreiten, der sehr gut krystallisirt [illegible] neuerlich erfundene Kohgleicht. Wenn das Achard'sen wird. Durch Benutzung so liegen sie darin, dass in der [illegible]chen Kohle, die Hr. Duplais sich eine beträchtliche M[illegible]handelt, sind mehsetzt, welcher die Verdampfung hindert [illegible]ss sie einheimifernung ziemlich beschwerlich ist; und ferner darin, dass die Krystallisation des Zuckers ein langwieriger Process ist, der zugleich bedeutende Ausgaben für Krystallisationsgefässe und Räume zum Aufstellen derselben nöthig macht. Aus diesem Grunde hat man andere, von diesen Unbequemlichkeiten freie, Arbeitsmethoden aufzufinden gesucht.

Auch die Einwirkungen, welche die freien Alkalien auf den Zucker ausüben, sind der Aufmerksamkeit der Chemiker nicht entgangen, aber man möchte bezweifeln, dass Hr. Clémandot diese Thatsache in Bezug auf die Runkelrübenzuckerfabrikation richtig gewürdigt habe. Es ist richtig, dass die Runkelrüben, ausser dem Zucker welchen sie liefern, noch viele andere Substanzen und namentlich viele Kali-, Kalk- und Ammoniaksalze enthalten. Eben so ist es bekannt, dass bei der Behandlung des Runkelrübensaftes mit Kalk alle Ammoniaksalze zersetzt werden müssen, so dass das Ammoniak entweicht. Hr. Clémandot glaubt, dass dasselbe mit den Kalisalzen geschehe, was wir bezweifeln müssen. Diese Salze verbleiben wahrscheinlich

XIX.

N o t i z e n.

1) *Cölestinglas, Barytglas und ei*

Nach den Versuchen des Hr

geben

1 At. kohlensaures Kali

1 — — — Na

1 — kohlensaure Str

zusammengeschmolzen ein

welche mit 14 Atomen Kie

ausgezeichnet schönes Glas

schmelzbar als das gewöhn

specifisch schwere

brechenden Kra

Ueberdem möchten auch wohl anderere Substanzen im Runkelrübensafte enthalten sein, welche der Wirkung des Kalkes entgingen und die ebensowohl als die zerfliesslichen Salze das Sieden hemmen könnten. Endlich wird man aber die Vermuthung eines freien Kaliüberschusses im gereinigten Safte ganz unstatthaft finden müssen, da man weiss, dass der mit blossem Kalk geklärte Runkelrübensaft bei der Concentration, durch die dabei statt findende allmählige Zersetzung der Ammoniaksalze, wieder sauer wird, was gewiss nicht statt finden könnte, sobald der Saft wirklich freies Kali enthielte.

Hr. Clémandot hat lange Zeit die Meinung vieler Fabrikanten getheilt, welche glauben, dass nach Anwendung des Kalkes zur Reinigung des Saftes eine bedeutende Menge dieser alkalischen Erde darin zurückbleibe. Später hat er sich aber durch genaue Versuche überzeugt, dass dies nicht der Fall ist, und dass, wenn der Saft wirklich freien Kalk enthält, diess wenigstens nur eine so geringe Menge

sein kann, dass sie sich durch Reagentien nicht nachweisen lässt.

Die Abhandlung des Hrn. Clémandot enthält noch viele Beobachtungen über die grössere oder geringere Menge von Kalk und Schwefelsäure, die man, je nach der Verschiedenheit der zu bearbeitenden Runkelrüben, anwenden muss, so wie über die Vortheile des Dampfkochens beim Abdampfen.

Hr. Clémandot bemerkt, dass es Runkelrübensorten giebt, deren Saft blos Kalk zum Reinigen erfordert, ohne dass man Schwefelsäure nöthig hätte. — Das Verfahren der Colonien ist auch in der That in vielen Fabriken gebräuchlich, und es wird sich wahrscheinlich immer mehr verbreiten, je mehr das von Dumont neuerlich erfundene Kohlenfiltrum in Anwendung kommen wird. Durch Benutzung dieses Filtrums und der thierischen Kohle, die Hr. Dumont auf eine eigenthümliche Weise behandelt, sind mehrere Fabrikanten bereits dahin gelangt, dass sie einen einfachen Zucker in den Handel bringen können, der in Fülle und Güte alles bisher bekannte übertrifft.

XIX. *Notizen.*

1) *Cölestinglas, Barytglas und eine neue Art Wasserglas.*

Nach den Versuchen des Hrn. Hofr. Döbereiner *) geben

1 At. kohlensaures Kali = 70 Gewichtsth.
1 — — — Natron = 54 —
1 — kohlensaure Strontianerde = 74 —

zusammengeschmolzen eine schöne perlmutterartige Masse, welche mit 14 Atomen Kieselerde zusammengeschmolzen ein ausgezeichnet schönes Glas bildet, welches viel leichter schmelzbar als das gewöhnliche Kronglas und nicht allein specifisch schwerer, sondern auch von einer stärkern lichtbrechenden Kraft ist, als dieses, Hr. Hofr. Döbereiner giebt ihm den Namen *Cölestinglas*. Auch *Barytglas* stellte derselbe vortreffliche Chemiker, jedoch nur auf mikrochemischem Wege, dar, aus

1 At. = 70 Gewichtsth. kohlensaurem Kali
1 — = 54 — — — — Natron
1 — = 99 — kohlensaurem Baryt
14 — = 224 — Kieselerde

und eine Art Wasserglas aus:

1 At. = 70 Gewichtsth. kohlensaurem Kali
1 — = 54 — — — — Natron
12 — = 152 — Kieselerde.

Beide Gläser sind von der reinsten Klarheit und so hart, dass ihre scharfen Kanten Fensterglas ritzen. Das letztgenannte Silicat ($\dot{K}\,\dot{Si}^6 + \dot{Na}\,\dot{Si}^6$) löst sich gepülvert in kochendem Wasser auf und bildet damit eine Flüssigkeit, welche weit dünnflüssiger und nicht so sehr zum Gerinnen geneigt ist wie die des Fuchs'schen Wassergla-

*) *Pogg. Annalen* 1829. 2.

Die Zeitdauer beider Versuche verhielt sich also hier wie 5 : 7. Da der Kalk selbst vermöge seiner Porosität etwas Alkoholdampf condensirt, so darf man ihn nicht im Ueberschusse anwenden. Der Verlust durch diese Absorption betrug bei 4 Unzen Alkohol auf 3 Pfd. Kalk $\frac{1}{6}$ des Alkohols. Man darf daher nur etwa 3 Theile Kalk gegen 1 Th. Alkohol anwenden und muss ersterem eine möglichst grosse Oberfläche zu geben suchen. Der Verf. thut einige Vorschläge, wie man dieses Entwässerungsverfahren auch im Grossen wohl ausführbar machen könnte. Ein luftdichtes Gefäss müsste zu diesem Behufe mit Fächern versehen und auf diese die Alkoholschaalen und der gepülverte Kalk gebracht werden. Der Behälter müsste dann vermittelst einer Pumpe von Luft entleert und in diesem Zustande 8 — 10 Tage stehen gelassen werden. Ein völliges Auspumpen würde nicht nur überflüssig, sondern sogar nachtheilig sein.

Auch ohne Anwendung der Luftpumpe lässt sich der Alkohol durch gebrannten Kalk entwässern, doch geht dieser Process bei gewöhnlicher Temperatur sehr langsam von Statten, schneller bei höherer Temperatur, doch ist dieses Verfahren schwieriger als das erstere.

Schwefelsäure kann nicht statt des Kalkes gebraucht werden, da sie Alkoholdampf absorbirt, eben so wenig Chlorcalcium, welches im Dampfe des absoluten Alkohols zerfliesst, indem es mit demselben ein Alkoholat bildet.

4) *Hrn. Gannal's künstlich dargestellte Diamanten* haben sich *) bei näherer Untersuchung als *krystallisirter Phosphor* ausgewiesen. Wie man diesen auch nur einen Augenblick hat für Diamant halten können, ist nicht wohl einzusehen. Dass Hr. Gannal überhaupt getäuscht worden sein müsse, wurde schon B. 4. 243 d. J. bemerkt. So wäre denn die Hoffnung den Kohlenstoff durch Kunst in den krystallisirten Zustand des Diamants bringen zu können,

*) *Annales de l'Industr. franç. t. 2. 375.*

abermals verschwunden, da auch die vermeintlichen Diamanten des Hrn. Cagnard de la Tour, wie bereits in d. J. Bd. 4. 366 angezeigt wurde, sich als blose Silicate gezeigt haben.

5) *Verfahren um Weine vom Fassgeschmacke zu befreien, und eine Methode den Branntwein zu entfuseln.*

Hr. Pomier räth den dumpfigschmeckenden Wein mit Olivenöl zusammenzuschütteln und dann das Oel sich absetzen zu lassen, welches nun den Fassgeschmack angezogen hat. Die Herren Boullay und Chevallier, welche der französischen Academie über dieses Verfahren Bericht erstatteten, bemerken, dass sie es mit dem besten Erfolge wiederholten. Hr. Lajour hat früher schon vorgeschlagen, alte dumpfige Fässer inwendig mit Oel zu überziehen, um den Wein darin von reinem Geschmacke zu erhalten. Nach Hrn. Planche kann man den Wein ohne Nachtheil in Oelfässer bringen, und bekannt ist auch das in Italien übliche Verfahren, die Weinfässer mit Oel auszustreichen und den Wein auf Flaschen mit einer Oelschicht zu übergiessen um ihn zu hindern, den Geruch des Korkes anzunehmen. Nur dürfte, wie einige Mitglieder bemerkten, das Ranzigwerden des Oeles zu befürchten sein. Auch zur Entfuselung des Kartoffelbranntweins kann fettes Oel nach Hrn. Serullas dienen, im Moseldepartement und in Lothringen destillirt man ihn über Mandelöl, welches dabei das flüchtige Fuselöl an sich nimmt, in derselben Art wie auch fette Oele den destillirten Wässern ihren Gehalt an flüchtigem Oele entziehen. *Journ. de Pharmac.* 1829. *Janv.*

6) *Vorläufige Notiz über Wollaston's Methode das Platin schmiedbar zu machen.*

In der Hoffnung bald die Abhandlung Wollaston's über diese Methode selbst mittheilen zu können, möge hier nur folgende kurze Notiz über dieselbe folgen, welche im Auszuge dem *Philos. Magaz. and Annals* entnommen ist.

Beim Auflösen des rohen Erzes muss die Auflösung des darin enthaltenen Iridiums durch gehörige Verdünnung

des Die Zeitdauer beider Versuche verhielt sich also hier mit 5 : 7. Da der Kalk selbst vermöge seiner Porosität wer- Alkoholdampf condensirt, so darf man ihn nicht in pulverschusse anwenden. Der Verlust durch diese Absorp- absc betrug bei 4 Unzen Alkohol auf 3 Pfd. Kalk $\frac{1}{6}$ des mus hols. Man darf daher nur etwa 3 Theile Kalk gegen tig en Alkohol anwenden und muss ersterem eine möglichst lichst Oberfläche zu geben suchen. Der Verf. thut einige hölzerschläge, wie man dieses Entwässerungsverfahren auch Der grossen wohl ausführbar machen könnte. Ein luftdich- zig Gefäss müsste zu diesem Behufe mit Fächern versehen nen auf diese die Alkoholschaalen und der gepülverte Kalk mit acht werden. Der Behälter müsste dann vermittelst einer Pumpe von Luft entleert und in diesem Zustande 8 — hal Tage stehen gelassen werden. Ein völliges Auspumpen de ürde nicht nur überflüssig, sondern sogar nachtheilig sein, un erdichtet. Anwendung der Luftpumpe lässt sich der auf man sie unter brannten Kalk entwässern, doch geht die- schmieden kann. Das licher Temperatur sehr langsam von ersten Zähigkeit, so dass es Temperatur, doch ist dieses zu Dräthen ausziehen lässt. Die Zäh
hielt sich zu der des Goldes und des Eisens nkes gebrauchten Versuchen wie 590 : 500 : 600. Das spec. e wenig desselben ist = 21,5.

abermals verschwunden, da auch die vermeintlichen Diama
des Hrn. Cagnard de la Tour, wie bereits in d. J.
4. 366 angezeigt wurde, sich als blose Silicate gezeigt ha

5) *Verfahren um Weine vom Fassgeschmacke zu befreie*
und eine Methode den Branntwein zu entfuseln.

Hr. Pomier räth den dumpfigschmeckenden We
Olivenöl zusammenzuschütteln und dann das Oel sic
setzen zu lassen, welches nun den Fassgeschmack angez
hat. Die Herren Boullay und Chevallier, welche
französischen Academie über dieses Verfahren Bericht ers
teten, bemerken, dass sie es mit dem besten Erfolge
derholten. Hr. Lajour hat früher schon vorgeschla
alte dumpfige Fässer inwendig mit Oel zu überziehen,
den Wein darin von reinem Geschmacke zu erhalten. Na
Hrn. Planche kann man den Wein ohne Na
fässer bringen, und bekannt ist auch das i
Verfahren, die Weinfässer mit Oel aus
Wein auf Flaschen mit einer Oel
ihn zu hindern, den Ge
dürfte, wie einige
des Oeles

Zum Gebrauche bei seinen Vorlesungen und zum Selbststudium, mit besonderer Berücksichtigung der mineralogischen Verhältnisse des Grossherzogthums Badens, entworfen von Dr. *Friedrich August Walchner*. Erste Abtheilung, Oryktognosie. Mit vier (nachzuliefernden) Steintafeln. Carlsruhe Verlag von *Ch. Th. Gross* 1829. 8. XVI u. 631.

Ein vollständiges und ausgezeichnetes Werk, dessen zweiter Abtheilung wir mit Erwartung entgegensehen. Die Fossilien sind wie billig nach dem chemischen Systeme geordnet und ihre Zusammensetzung nach den besten Analysen angegeben und in Formeln ausgedrückt, was man in mehrern neuen Lehrbüchern der Mineralogie ungern vermisst. Ueber die technische Anwendung der Fossilien dürften vielleicht diejenigen, welche das Werk zum Selbststudium benutzen wollen, hin und wieder ausführlichere Belehrung wünschen, als der Verf. giebt, namentlich

wo diese bisweilen nur angedeutet ist. Doch geben wir gern zu, dass die Gränze des Zuviel und Zuwenig hier schwer zu bestimmen sei.

Die Verfertigung der irdenen Waaren oder Sammlung der neuen Verbesserungen in der Fabrikation des Porzellans, Steinguts, der Fayence, Schmelztiegel, irdenen Pfeifen, Backsteine und Töpfergeschirre. Von *Johann Carl Leuchs*. Mit Abbildungen. Nürnberg, Polytechnische Verlagshandlung von *C. Leuchs*. u. Comp. 1829. 8. VI. u. 179.

Eine vollständige Zusammenstellung besonders aller neuern, in den genannten Industriezweigen gemachten Verbesserungen und Erfindungen, mit Uebergehung des ganz allgemein bekannten. Nur auf einige besonders interessante Gegenstände wollen wir hier aufmerksam machen, zu diesen gehören Capitel XIV. Vergleichung der Eigenschaften der vorzüglichsten Porzellansorten. XVIII. Mittel Kupferstiche, Steindrücke u. s. w. auf Porzellan, Fayence u. a. Töpfergeschirre einzubrennen. XIX. Verschiedene Bemerkungen, z. B. Maschinen zum Kneten und Schlämmen des Thons, Glasurmühlen, Formpressen, verbesserte Drehscheiben, Oefen u. s. w. Unschädliche Glasuren, metallisch emaillirte Kochgeschirre. Thönerne Reflektoren oder Strahlenzurückwerfer für Lampen u. s. w. XXIII. Vom Ziegelbrennen mit Torf. Ziegelmaschinen, Verfertigung schwimmender Backsteine u. s. w. XXIV. Von der Verfertigung künstlicher Zähne. XXV. Von dem Färben und Malen u. XXVI vom Vergolden und Versilbern irdener Waaren. Beigegeben ist noch ein Verzeichniss der Schriften über die Verfertigung irdener Waaren, die zum grossen Theile bei Bearbeitung dieser Schrift benutzt wurden.

Von folgenden bereits früher angezeigten Werken erschienen Fortsetzungen:

1) Das Laboratorium u. s. w. H. 13.

2) *Dumas's* Handbuch der auf Künste u. d. Gewerbe angewandten Chemie, Weimar. Lieferung 2. u. 3.

3) Dr. *Roux*: Die Farben. Heft 3.

XX.

Ueber die chemische Zusammensetzung der sich im Grossen bei den Schmelzprocessen bildenden Vereinigungen des Schwefels mit Metallen.

Von B. G. Bredberg,
Bergmeister und Bergwardein zu Sala in Schweden.

(*Kongl. Vet. Acad. Handl.* 1828, *St.* I.)

Mehrere Jahre sind bereits verflossen, seit man anfing, den gewöhnlichsten Hüttenprodukten mehr Aufmerksamkeit zu schenken, und ihre Zusammensetzung aus den neuern Gesichtspunkten der Chemie und der chemischen Mineralogie zu betrachten. Aus Berzelius's Mineralsystem und Mitscherlich's Lehre vom Isomorphismus gestaltete sich die Theorie der Schlackenbildung. Sie trug die Lehren von der innern Zusammensetzung der Naturkörper auf jene Vereinigungen über, welche sich in unsern metallurgischen Werkstätten erzeugen, und zwar gewiss durch gleichartige Kräfte wie theilweise in dem grossen Ganzen der Natur gewirkt haben, oder noch wirken.

Man fand dass die bei den Schmelzprocessen statt findenden Vereinigungen einfacher Elemente ebenfalls nach den allgemeinen Gesetzen für chemische Freundschaft erfolgen, dass sich auch hier die Körper in denselben bestimmten Verhältnissen wie in den Mineralien zu verbinden streben, ja sogar verbinden müssen, selbst da wo die Beschickung eine solche Regelmässigkeit am wenigsten begünstiget.

Zu diesen Vereinigungen gehören vorzüglich die Schlakken, Produkte welche, obgleich sie bei den meisten Schmelzprocessen nur beiläufig erhalten werden, doch für den Hüt-

tenmann von hoher Wichtigkeit sind, und deshalb von ihm auch genau gekannt sein wollen. Ueber ihre chemische Zusammensetzung stellte ich bereits verschiedene Untersuchungen an, von denen ich in einer besondern Abhandlung, welche der Aufnahme unter die Abhandlungen der Königlichen Academie gewürdigt wurde, Rechenschaft ablegte. *)

Allein ausser den Schlacken hat es der Metallurg noch mit einer grossen Anzahl Bildungen von ganz anderer Art zu thun. — Während nämlich die Schlacken (im eigentlichen Sinne des Worts) Verbindungen derjenigen sauerstoffhaltigen Stoffe sind, welche insonderheit die Gangarten der Erze constituirten, und durch die Schmelzung abgeschieden werden sollten, bestehen die übrigen Hüttenprodukte theils aus Verbindungen ungleicher Metalle mit einander, theils aus Verbindungen von Metallen mit Schwefel, Phosphor, Kohle u. s. w. Gewöhnlich enthalten gerade diese Produkte das Metall, dessen Ausbringung man beabsichtiget, und so muss denn auch ihre nähere Kenntniss ein grosses ökonomisches Interesse gewähren. Dass sie aber auch nicht ganz ohne Werth für die Wissenschaft sei, will ich durch Nachfolgendes darzulegen suchen, wobei ich mich jedoch für jetzt blos auf die bei den metallurgischen Operationen am häufigsten vorkommenden Vereinigungen der Metalle mit Schwefel beschränke.

Ein reiches Feld für derartige Forschungen geben, durch die Mannichfaltigkeit der dabei vorkommenden Operationen und Produkte, die Schmelzprocesse für die sogenannten edlen Metalle. **) Bei ihnen spielt der Schwefel eine grosse Rolle. Mit nur wenigen Ausnahmen sind die Metalle ent-

*) *Försök att bestämma den kemiska Sammansättningen hos några vid Smältprocesser i stort bildade Slagger; af B. G. Bredberg. Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar*, 1822, 1. *Jern Kontorets Annaler*, 1823. *Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen*, B. 7, H. 2.

**) Unter die edlern Metalle rechnet, ausser Gold und Silber, Hr. Bredberg auch das Kupfer und das Blei; theils wegen der theilweise gleichen Behandlungsart beim Ausbringen, theils weil sie den Erstern nicht allein schon in den Erzen, sondern auch in den Processen häufig Gesellschaft leisten. d. Ueb.

weder schon in den Erzen damit vereiniget, oder die Vereinigung geschieht erst während der Schmelzung. Die daraus entstehenden Sulphurete sind aber nicht immer von gleicher Beschaffenheit, und die Erfahrung hat wohl gelehrt welch einen merkbaren Einfluss die Art ihrer Zusammensetzung auf die Processe, und insonderheit auf die leichtere oder schwerere Ofenpflege, das mehr und minder vollkommne Metallausbringen und den dabei auflaufenden Kostenaufwand haben könne.

Dieser Verschiedenheit ohngeachtet findet man bei Vergleichung der Analysen, die von dergleichen Produkten vorhanden sind, in den relativen Quantitäten der Bestandtheile doch eine Analogie, welche zu bestimmt ist, als dass anzunehmen wäre: sie sei blos zufällig. Auch lässt sich nicht denken, warum die Natur hier eine Ausnahme machen, und die chemische Proportionslehre nicht auch für diese Klasse der metallurgischen Erzeugnisse gelten sollte.

Und dennoch ergiebt sich, wenn man eine Berechnung derselben nach den bekannten Schwefelungsgraden der Metalle versucht, und dabei voraussetzt, dass sich jedes Metall darin nur auf einer einzigen Stufe der Schwefelung befinde, in den meisten Fällen die Quantität des Schwefels entweder zu gross oder zu gering.

Längst schon war im nativen Magnetkiese eine Schwefelverbindung bekannt, welche als aus zwei ungleichen Eisensulphureten bestehend, angesehen wurde. Diess blieb indess blos mehr Vorstellungsweise, ohne Ueberzeugung von einer wirklichen chemischen Vereinigung, und dasselbe galt auch für einige wenige, diesem ähnliche Beispiele, bis endlich Berzelius uns durch seine Lehre von den Schwefelsalzen mit einer grossen Klasse von Verbindungen bekannt machte, bei denen der Schwefel analog dem Sauerstoff in den Sauerstoffsalzen ist, und eben so wie dieser seine Säuren und seine Basen bildet.

Für die praktische Metallurgie wird jene Lehre von den Schwefelsalzen gleich wichtig, wie die elektrochemische Aufstellung der Verbindungen sauerstoffhaltiger Körper.

Die metallischen Schwefelsalze, welche bei den Schmelzprocessen im Grossen erzeugt werden, haben in der Metallurgie den gemeinsamen Namen: *Stein* (Skärsten, Sten). Ein vorgesetztes Beiwort giebt dann noch an bei welchem Processe sie gewonnen wurden.

Rohstein (Råskärsten) heist z. B. der Stein, welcher bei der gewöhnlichen Silber-Roharbeit fällt;

Bleistein (Blysten) derjenige von der Bleiarbeit;

Kupferstein (Kopparskärsten) der von der Kupfer-Suluarbeit;

Dünnstein (Trottsten), der von der Schwarzkupferarbeit u. s. w. Die Deutschen, welche mit dem Worte *Stein* ebenfalls stets eine Vereinigung von Schwefelmetallen bezeichnen, haben jedoch auch noch für ähnliche Produkte die Benennung *Lech*. So viel ich erfahren konnte, verstehen sie aber unter *Lech* mehr nur solche Steine, welche von arsenikalischen Erzen herrühren, und deshalb ausser Schwefelmetallen auch noch Arsenikmetalle enthalten. Eine andere derartige Verbindung ist die *Speise*, die sich bei der Smaltefabrikation aus arsenikalischen Kobalten bildet. *)

Wollte man alle dergleichen Verbindungen von elektropositiven Metallen mit Schwefel, Arsenik, Phosphor, Selen, Antimon u. s. w. studiren, so würde man gewiss finden, dass sie sämmtlich nach einem gemeinschaftlichen Gesetze formirt sind.

Schmelzt man Schwefelkies ($Fe\,S^2$) im Tiegel, so erhält man einen Regulus, welcher zwar auch wieder nur aus Eisen und Schwefel besteht, aber ganz verschieden von dem Schwefelkies ist, woraus er sich erzeugte. Er ist wenig hart, ausserst spröd und zerfällt, wenn er eine Weile in offener Luft gelegen, zu einem voluminösen Pulver, wel-

*) In Sachsen versteht man unter *Lech* den Dünnstein von der Schwarzkupferarbeit, unter *Speise* aber überhaupt jede steinartige Verbindung, in welcher, statt des Schwefels, der Arsenik als negativer Bestandtheil vorwaltet. (Bleispeise von der Bleiarbeit, Kobaltspeise von den Blaufarbenwerken u. s. w.) d. Ueb.

ches, wenn man es mit nassen Händen berührt, einen eignen unangenehmen Geruch giebt, und sich in verdünnten Säuren ohne Zurücklassung von Schwefel, jedoch unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, auflöst; Eigenschaften, an denen man des Eisens einfaches Sulphuret (*Fe S*) erkennt.

Der Schwefelkies (*Fe S²*) verliert also beim Schmelzen unter dem Zutritte von Luft das eine Schwefelatom, und es entsteht *Fe S*.

Gewiss beruht hierauf auch die Schwefeldestillation aus mit Schwefelkies gefüllten Retorten, so wie die Bereitung des Eisenvitriols aus den dabei verbleibenden Rückständen, denn lässt man Letztere in Haufen unter freiem [illegible] eine Menge Eisenvitriol, de[illegible] Dünnsteinen von schwedischen Schwe[illegible] getroffen, und es ist kein Grund zu der Vermuthung da, dass das Kupfer in andern ärmern Steinen auf einer andern Schwefelungsstufe stehen sollte.

Pb² S — also ein Bleisulphuret mit halb so viel Schwefel wie im Bleiglanze, wurde zwar meines Wissens, noch nicht einsam für sich erhalten, indess ist nicht zu bezweifeln, dass sich ein niedrigeres Bleisulphuret als Bleiglanz ist, neben andern Schwefelmetallen beim Verschmelzen bleiglanzreicher Erze erzeugen könne, wenn man diese Erze ungeröstet zu Gute macht, und dabei versäumt die zur vollständigen Bleipräcipitation hinlängliche Menge Eisenmetall zuzuschlagen. — Ein Bleistein dieser Art, welcher so weich ist, dass er vom Nagel Eindrücke annimmt, und welcher fast die Hälfte seines Gewichtes Schwefelblei enthält, fällt am Harze beim Verarbeiten reicher bleiglänziger Erze in Schachtöfen. Auch nahmen französische Metallurgen eine solche Steinbildung beim Ausschmelzen des Bleies aus Bleiglanz im Flammenofen wahr. Sie erzeugte sich neben schwefelsaurem Bleioxyd, und die wechselseitige Einwirkung beider Produkte auf einander, und auf den noch undecomponirten Bleiglanz hatte wesentlichen Antheil an der Ausscheidung des metallischen Bleies.

Um eine dergleichen niedrigere Schwefelungsstufe zu erlangen, schmelzte ich reinen krystallisirten Bleiglanz mit metallischem Blei in dem Verhältnisse zusammen, dass 1 Atom von dem Einen zu einem Atome von dem Andern kam.

Erster Versuch.

25 Theile pulverisirte Bleiglanzkrystalle wurden genau mit 21,6 Theilen feinem Kornblei gemengt, in einen feuerfesten Thontiegel gebracht, mit Boraxglas bedeckt, und 15 Minuten dem Feuer eines Zugofens ausgesetzt. Im Tiegel fand sich hierauf, von klarem honiggelben Glase umgeben, ein glänzender Metallkönig, 37,5 Gewichtstheile schwer, oder 80,4 Procent vom Einsatze betragend. — 19,6 Procente waren also verloren gegangen. Der erhaltene Regulus nahm vom Hammer Eindrücke an, und konnte um das Doppelte seiner Oberfläche ausgeplattet werden, ehe er an den Kanten Sprünge erhielt. Sein Bruch war kleinblättrig krystallinisch, der Glanz dunkler als beim Bleiglanz. 0,666 Grammen davon mit rauchender Salpetersäure behandelt, gaben 0,455 Grammen schwefelsaures Bleioxyd. Sein Schwefelgehalt betrug demnach 7,207 Procent, oder auf 100 Theile Blei 7,79 Theile.

Zweiter Versuch.

Dieselben Bestandtheile und ganz in der nämlichen Proportion, wurden ohne Borax und ohne sonstigen schlackegebenden Körper in einen Kohlentiegel eingelegt, welchen ich in einen feuerfesten Thontiegel einpasste. Die Probe wurde gleichzeitig mit der Vorigen, und in demselben Zugofen, 15 Minuten dem Feuer übergeben. Nach dem Erkalten fand sich im Tiegel ein äusserlich glanzloser, bleifarbener, im Bruche feinkörniger Regulus, von der Form der Spur, in welcher er in der Kohle gelegen hatte. Er wog 36 Gewichtstheile, betrug also 77,2 Procente vom Einsatze. Der Schmelzverlust war folglich (incl. etwas Bleiglanzsublimates, welches sich als feiner glänzender Staub

an die innern Kohlenwände angelegt hatte) 10,6 Theile, oder 22,8 Procente gewesen. — Dieser König war weicher als der Vorige, nahm Eindrücke vom Nagel an, und liess sich unter dem Hammer bis zu einer drei- bis viermaligen Vergrösserung seiner Oberfläche ausplatten, ehe er anfing an den Kanten aufzuspringen. Die dünn ausgehämmerten Stücke duldeten keine Biegung, sondern zerbrachen sofort. Dagegen konnte man davon mit einem Federmesser die dünnsten Schalen abnehmen, die sich von selbst vor der Klinge zusammenrollten, und den gewöhnlichen Glanz des Bleies, aber eine etwas dunklere Farbe wie dieses hatten. Durch das Microscop zeigte sich die Verbindung völlig homogen. 0,5 Grammen von diesen dünnen, zusammengerollten, mit dem Federmesser abgeschnittenen Spänen gaben nach 24stündiger Digestion mit rauchender Salpetersäure, 0,180 Grammen Bleisulphat. Es waren also darin blos 3,818 Procente Schwefel befindlich, oder 100 Theile Blei standen mit 3,96 Theilen Schwefel in Verbindung.

Im Versuche 1 hatte unzweifelhaft die Boraxschlacke, welche als Decke diente, eine Portion Blei als Oxyd aufgenommen, und so entstand $Pb^2 S$. Im Versuche 2 dagegen, wo keine Schlacke concurrirte, und die Beschickung im unmittelbaren Kontakte mit dem Kohlentiegel war, erzeugte sich eine noch niedrigere Bleiverschwefelung, von welcher die Analyse darthat, dass sie nur circa halb so viel Schwefel wie der Regulus von 1 enthalte.

Bei beiden Proben hatte sich sowohl metallisches Blei als auch Schwefel fortsublimirt, und was von beiden Körpern zurückgeblieben, hatte, wie aus Obigem hervorgeht, sich zu Bleisulphureten von bestimmten, bis jetzt noch ungekannten Verhältnissen formirt.

Vergleicht man diese neuen Verbindungen mit einander und mit dem Bleiglanze, so findet man dass sich die Schwefelgewichte darin gegenseitig wie die Zahlen 1, 2 und 4 verhalten, denn:

eine dergleichen niedrigere Sch[illegible]
15,5 n, schm[illegible]e,
7,[illegible]schem - - Schwefelblei vom ersten Versuch und
8 tom - - - zweiten -
den Formeln
$Pb\,S$ für den Bleiglanz
$Pb^2\,S$ - das Schwefelblei vom ersten Versuch und
$Pb^4\,S$ - - - - zweiten -
entspricht.

Noch ist nicht mit Bestimmtheit abgemacht, welche von den beiden neuen Schwefelverbindungen in den Steinen vorkömmt; die meiste Wahrscheinlichkeit ist jedoch auf der Seite von $Pb^2\,S$, und so habe ich denn auch bei den Analysen-Berechnungen diese angenommen.

$Zn^2\,S$. — Der Schwefelzink ist, obgleich noch ohne directen Beweis für die Richtigkeit, in den Steinen als $Zn^2\,S$ berechnet, weil diese Verbindung, wegen ihrer Analogie mit den übrigen in gedachten Hüttenprodukten befindlichen Sulphureten, am ersten erwartet werden kann. Da in der Regel nur sehr wenig Zink in den Steinen vorkömmt, so würde, falls auch hier ein Irrthum obwalten sollte, daraus doch keine grobe Unrichtigkeit bei den Berechnungen entstehen.

Aus Vorstehendem erhellet, dass die Steine grösstentheils und bis auf einige wenige Verbindungen, ganz neue Species von Schwefelmetallen enthalten.

Diese Steine, als Schwefelsalze, oder als Vereinigungen elektropositiver Elemente mit elektronegativen betrachtet, bei denen der höhere Schwefelungsgrad ohne Zweifel als negativ gegen den niedrigern anzusehen ist, lassen sich nun in verschiedene Klassen theilen, welche durch folgende generelle Formeln auszudrücken sind.

$$\dot{R}^n\dot{R},\ \dot{R}\dot{R} \text{ und } \dot{R}\dot{R}^n\ ^{*)}$$

*) R bedeutet metallische Radikale, das Komma darüber bedeutet das Schwefelatom, der Strich durch das R bedeutet das Doppelatom des Radikals.

an die innern Kohlenwände angelegt hatte) 10,6 welchen Processen, oder welchen [illegible] Dieser König war [illegible] jede dieser Hauptklassen zugehört. Dabei ist zu [illegible] an, [illegible] dass, während in jeder Klasse der Schwefelgehalt nur [illegible] halb sehr enger Gränzen variirt, die relativen Quantitäten [illegible] Metalle bedeutend mit einander wechseln können, ohne dass dadurch das allgemeine Vereinigungsgesetz gestört wird.

I.

Steine, nach der Formel $R^n R$ zusammengesetzt.

Bei der Schwarzkupferarbeit bildet sich häufig, ausser dem Schwarzkupfer, eine Schwefelvereinigung, welche man Dünnstein (Trottsten) nennt, und eine Folge von den bei der vorgängigen Röstung des Kupfersteins noch in letzterem zurückgebliebenen Schwefelpartikeln und basisch schwefelsauren Salzen ist. Die Hauptbestandtheile dieses Dünnsteins sind Kupfer, Schwefel und Eisen.

Die überwiegende Verwandtschaft des Schwefels zum Kupfer verursacht dass vorzüglich von diesem eine ansehnliche Menge; dagegen vom Eisen weniger sich im Dünnstein findet; denn der grösste Theil des Eisengehaltes der Schwarzarbeitsbeschickung verschlackt sich lieber mit der Kieselerde, die ihm entweder durch besondere quarzige Zuschläge zugeführt wird, oder welche er sich aus dem Ofengemäuer entnimmt. Ein anderer kleinerer Theil Eisen wird mit der Hauptmasse des Kupfers reducirt, und veranlasst den mehr und mindern Eisengehalt des Schwarzkupfers.

Der Hauptsache nach besteht der Dünnstein aus

2 Atomen $Cu^2 S$ und
1 Atom $Fe S$.

Gewöhnlich lässt aber das Schwefelkupfer noch Platz zur Aufnahme einer grössern oder kleinern Quantität $Fe^2 S$, so wie — wenn man bleiische Kupfersteine zu reduciren hat — auch für $Pb^2 S$; endlich ferner für eine unbedeutende Portion $Zn^2 S$, welche selten in der Mischung mangelt.

(S. d. Analysen 1,2 u. 3 *)). Dieselbe Verbindung wie im Dünnsteine, kann auch schon beim Kupfererzschmelzen erhalten werden, wenn die Kupfererze, die man zu Stein verschmelzt, sehr reich an Kupfer sind. So z. B. ist das Verhalten im Mansfeldschen, wo man Kupferschiefer zu Gute macht, in welchem hauptsächlich Fahlerze, Buntkupfererz, Kupferlasur und andere dergleichen reiche Kupfererze, weniger allgemein aber gelbe Kupferkiese vorkommen. Erwägt man ausserdem noch, dass dieser Schiefer vorher ziemlich scharf, und so zugebrannt wird, dass man nicht selten schon metallisches Kupfer darin erkennen kann, so kann es wohl nicht befremden, wenn der dortige Kupferstein sehr reich an Kupfer ausfällt.

Berthier, welcher die sub 4 angegebene Analyse davon fertigte, ist der Meinung, dass der dabei Statt gehabte Verlust dem Kupfer angehöre.

Auch die sub 5 aufgeführte Analyse des Mansfelder Dünnsteins vom Schwarzkupfermachen, verdanken wir Hrn. Berthier.

Zu der in Rede stehenden Klasse von Schwefelvereinigungen gehört auch ein Theil der Produkte, welche beim Rösten des Kupfersteins und der kupferkieshaltigen Schwefelkiese vorkommen. — Verfolgt man mit Aufmerksamkeit die successiven Veränderungen, die mit beiden während der Röstung vorgehen, so sieht man mit Verwunderung wie sich unter der gerösteten Schale, welche sich schon in der ersten Periode bildet, ganz neue Verbindungen von Schwefel mit Metallen erzeugen.

Wird eine kupferkieshaltige Kiesstufe *KKK*, welche in einem nach Harzer Manier eingerichteten, pyramidalen Roste **) langsam zugebrannt worden, mitten entzwei ge-

*) Alle Analysen und ihre Berechnungen finden sich in der beigefügten tabellarischen Uebersicht. Der grösste Theil davon ging aus dem Fahluner Berginstitute hervor, und die procentalischen Resultate vieler derselben wurden schon in *Jern-Kontorets Ann.* bekannt gemacht.

**) *Erdmann's Journal B. 4, H. 3, S. 301.*

schlagen, so findet man auf der Bruchfläche, dass sich im Innern der Stuffe mehrere concentrische Lager *a*, *b* und *c*, formirt haben, welche einander sehr unähnlich sind. Dabei ist es vorzüglich merkwürdig, dass die Kupfer- und Schwefelgehalte, welche vorher ziemlich gleichförmig vertheilt waren, nunmehr an gewissen Stellen sich concentrirt, an andern dafür vermindert haben.

Bei den chemischen Untersuchungen, welche mit einer dergleichen gerösteten Stuffe vorgenommen wurden, fand sich, dass das Lager *a*, dessen Bruch erdig war, und welches zum grossen Theil aus gerösteten Metallen bestand, blos 3 Procent Kupfer enthielt, während das nächste, metallisch glänzende, Lager *b*, nach äusserm Ansehen und innerer Zusammensetzung sich dem Kupferkiese näherte, und bis zu 20 Procent Kupfer besass. Das Lager *c*, oder der innerste Kern, hatte dagegen das Ansehen eines Rohsteins, und enthielt beinah 14 Procente Kupfer, in Verbindung mit Schwefel, Schwefeleisen und vielleicht auch oxydirtem Eisen. — Das Kieserz, bei welchem ich diese Beobachtungen machte, enthielt im rohen Zustande durchschnittlich 4 bis 5 Procente Kupfer oder etwas drüber.

Wird die Röstung des Erzes noch länger fortgesetzt, so oxydirt sich nach und nach der grösste Theil desselben, aber im Innersten der Stuffen bleibt immer noch ein kleiner bronzefarbener Kern, dessen Kupfergehalt bis zu 54 Prozenten gehen kann, und dessen Zusammensetzung der Formel $\dot{R}^3 \dot{R}$ entsprechend gefunden wurde. Die Analyse eines solchen Kerns findet sich unter No. 6.

Ganz analog mit dem Erze verhält sich in dieser Beziehung der Kupferstein, und mit grosser Wahrscheinlich-

keit ist anzunehmen, dass auch andere Steine in der Röstung ähnliche Erscheinungen zeigen.

Während der ersten Rostperio[illegible] bildet [illegible] von oxydirten Metallen, vorzüglich von [illegible]edner Art liegen, [illegible], deren Dicke sich allmählig [illegible]efelkiesen oder Rohsteinen zu [illegible]tur nicht selbst schmelzbar, Der sich in solchen Fällen bildet liegenden schmelzflüssigen [illegible]iednem Bleigehalte aus, je nachstige Gelegenheit dar, [illegible] sind und die Beschick[illegible] ungünbindungen zu vereinigen, deren sie vo[illegible] Ausfällung metalli[illegible], und die deshalb angestellten Versuche h[illegible]edoch der Blei[illegible]a, dass, wenn diese Schale einmal gebildet [illegible] als Beispiel[illegible] weitere Abröstung der darunter befindlichen geschm[illegible]olzten Masse ausserst langsam, oder erst dann vor sich bis[illegible]t, wenn entweder die Temperatur so gesteigert wird, dass die Oxydrinde theilweise schmelzt und dadurch Stellen zur Gasausströmung offen werden, oder wenn man den Stein erkalten lässt, zerschlägt und ihn sodann mit frischen Oberflächen der Einwirkung von Luft und Hitze aufs Neue aussetzt.

Bei Betrachtung der verschiedenen Produkte, welche sich in ein und demselben Steine durch die Röstung bilden, nimmt man übrigens wahr, wie gern und treu der Schwefel dem Kupfer folgt, und wie das Eisen ihn dagegen unter allen hier concurrirenden Metallen am leichtesten hergiebt, und mit Sauerstoff vertauscht. Daher bildet sich denn auch zuvörderst ein messingfarbenes Lager, welches seiner Zusammensetzung nach, dem Kupferkiese nahe kömmt, und bei fortgesetzter Röstung immer mehr und mehr Eisen im oxydirten Zustande abgiebt. Das Kupfer aber beharrt dann am längsten in seiner geschwefelten Form, und concentrirt sich allmählig in dem bronzefarbenen rohen Kerne, dessen chemische Constitution mit dem Fortgange des Processes, immer ähnlicher der des Buntkupfererzes wird.

Jene gelben, messingfarbenen Verbindungen, welche man in den gerösteten Kieserzen und Kupfersteinen antrifft, gehören zu einer andern Steinklasse ($\dot{R}\ \dot{R}^n$), und werden später nochmals erwähnt werden.

Ein bronzefarbener Kern, welcher beim Rösten eines, urchschnittlich 10 Procente Kupfer haltenden, Kupfersteins n Flammenofen entstand, wurde von Hrn. Broberg ana- ysirt ntscheiden. nter No. 7 angeführt, und zeigt, eines Kerns vom Kiesrösten III. dukten die Gehalte an Ei- n können.

ine, nach der Formel R

Eine Verbindung erhält man ndlich bei den bei solchen Schm ferstein-Concentrations- hmelzungen, denen 2ten Klasse erh en Orten, zu vorheri- r Oxydirung und besses ungeröstet ung einer Portion Ei- n durch Verschlackung, eine efelha che Röstung des durch- stechenden Steins vorausschick wird, wodurch der neu ebildete Stein von grösserem Ku Dal gehalte ausfällt. Hier- er gehören folglich auch die Pr te von englischen Ku- rprocessen, wo man das Durchstechen des Steins mehr- ch repetirt.

II.

Steine, nach der Formel Ŕ Ŕ zusammengesetzt.

Diese Klasse von Steinen erzeugt sich bei folgenden rocessen.

1) Bei Kupfer-Suluschmelzungen; wenn man kupferkie- ge Erze mit mässig gerösteten Eisenkiesen aller Art, vor- glich mit $Fe\,S^2$ verschmelzt, in denen jedoch die Röstung ch so viel Schwefel zurückgelassen hat, als zu einer, r die vollständige Kupferaufsammlung hinreichenden Stein- ldung nöthig ist. — Kupfersteine von Fahlun, Åtvidaberg, mtebo u. s. w.

2) Bei Kupfer-Suluschmelzungen; wo man ungeröstete pferkiesige Erze verschmelzt, in denen der Kupferkies enig oder nicht mit gelbem Schwefelkies ($Fe\,S^2$), son- rn hauptsächlich mit minder geschwefelten Kiesen verge- lschaftet ist. Erze dieser Art enthalten oftmals Kalk, er werden mit besonderen Kalkzuschlägen verschmolzen.

keit ist anzunehmen, dass auch andere Steine in der Röstung ähnliche Erscheinungen zeigen.

Während der ersten Röstperio[illegible] von oxydirten Metallen, vorzüglich vor[illegible]iedner Art liegen, m[illegible] deren Dicke sich allmählig [illegible]efelkiesen oder Rohsteinen zu tur nicht selbst schmelzbar, Der sich in solchen Fällen billiegenden schmelzfähigen [illegible]iednem Bleigehalte aus, je nachgünstige Gelegenheit dar, [illegible] sind und die Beschic[illegible] [illegible]bindungen zu vereinigen, deren sie vo[illegible] Ausfällung metalli[illegible], und die deshalb angestellten Versuche h[illegible]edoch der Blei[illegible], dass, wenn diese Schale einmal gebildet [illegible] als Beispi[illegible] weitere Abröstung der darunter befindlichen gesch[illegible]lten Masse äusserst langsam, oder erst dann vor sich [illegible]t, wenn entweder die Temperatur so gesteigert wir[illegible] dass die Oxydrinde theilweise schmelzt und dadurch Stellen zur Gasausströmung offen werden, oder wenn man den Stein erkalten lässt, zerschlägt und ihn sodann mit frischen Oberflächen der Einwirkung von Luft und Hitze aufs Neue aussetzt.

Bei Betrachtung der verschiedenen Produkte, welche sich in ein und demselben Steine durch die Röstung bilden, nimmt man übrigens wahr, wie gern und treu der Schwefel dem Kupfer folgt, und wie das Eisen ihn dagegen unter allen hier concurrirenden Metallen am leichtesten hergiebt, und mit Sauerstoff vertauscht. Daher bildet sich denn auch zuvörderst ein messingfarbenes Lager, welches seiner Zusammensetzung nach, dem Kupferkiese nahe kömmt, und bei fortgesetzter Röstung immer mehr und mehr Eisen im oxydirten Zustande abgiebt. Das Kupfer aber beharrt dann am längsten in seiner geschwefelten Form, und concentrirt sich allmählig in dem bronzefarbenen rohen Kerne, dessen chemische Constitution mit dem Fortgange des Processes, immer ähnlicher der des Buntkupfererzes wird.

Jene gelben, messingfarbenen Verbindungen, welche man in den gerösteten Kieserzen und Kupfersteinen antrifft, gehören zu einer andern Steinklasse ($\dot{R}\ \dot{R}^n$), und werden später nochmals erwähnt werden.

Ein bronzefarbener Kern, welcher beim Rösten eines, durchschnittlich 10 Procente Kupfer haltenden, Kupfersteins im Flammenofen entstand, wurde von Hrn. Broberg analysirt entscheiden. [illegible] nter No. 7 angeführt, und zeigt, [illegible] eines Kerns vom Kiesrösten [illegible] III. dukten die Gehalte an Ei- [illegible] n können.

[illegible]ine, nach der Formel R

Eine [illegible] Verbindung erhält man endlich bei den bei solchen Schm[illegible]ferstein-Concentrationsschmelzungen, denen 2ten Klasse erh[illegible]en Orten, zu vorheriger Oxydirung und besses[illegible] ungeröste[illegible]ung einer Portion Eisen durch Verschlackung, eine [illegible]efelh[illegible]che Röstung des durchzustechenden Steins vorausschick[illegible]e wird, wodurch der neu gebildete Stein von grösserem Ku[illegible] Da[illegible]gehalte ausfällt. Hierher gehören folglich auch die Pr[illegible]te von englischen Kuferprocessen, wo man das Du[illegible]rchstechen des Steins mehrfach repetirt.

II.

Steine, nach der Formel $\dot{R}\,\dot{R}$ zusammengesetzt.

Diese Klasse von Steinen erzeugt sich bei folgenden Processen.

1) Bei Kupfer-Suluschmelzungen; wenn man kupferkiesige Erze mit mässig gerösteten Eisenkiesen aller Art, vorzüglich mit $Fe\,S^2$ verschmelzt, in denen jedoch die Röstung noch so viel Schwefel zurückgelassen hat, als zu einer, für die vollständige Kupferaufsammlung hinreichenden Steinbildung nöthig ist. — Kupfersteine von Fahlun, Åtvidaberg, Tomtebo u. s. w.

2) Bei Kupfer-Suluschmelzungen; wo man ungeröstete kupferkiesige Erze verschmelzt, in denen der Kupferkies wenig oder nicht mit gelbem Schwefelkies ($Fe\,S^2$), sondern hauptsächlich mit minder geschwefelten Kiesen vergesellschaftet ist. Erze dieser Art enthalten oftmals Kalk, oder werden mit besonderen Kalkzuschlägen verschmolzen.

Letzteres findet z. B. in Garpenberg, Ersteres in Tunaberg statt etc.

3) Bei Bleischmelzungen; wenn geröstete bleiglanzige Erze, in denen Eisenkiese verschiedner Art liegen, mit Zuschlägen von gerösteten Schwefelkiesen oder Rohsteinen zu Gute gemacht werden. — Der sich in solchen Fällen bildende Stein fällt von verschiednem Bleigehalte aus, je nachdem die Erze bleireich sind und die Beschickungsstoffe mehr und weniger die Ausfällung metallischen Bleies befördern. Selten geht jedoch der Bleigehalt bis zu 10 Procenten. Hier dienen als Beispiele die silberhaltigen Bleisteine von Sala und Fahlun.

Die reichen, 30 bis 40 Procente Blei enthaltenden Bleisteine, welche man bei dem Harzer Schachtofenschmelzen bekömmt, wo sehr blei- reiche ungeröstete Bleiglanzerze, unter Zuschlag metallischen Eisens, verschmolzen werden, hatte ich noch nicht Gelegenheit zu untersuchen, vermuthe aber, dass sie nicht dieser sondern der vorigen Klasse ($\dot{R}^n \dot{R}$) angehören.

In den bis jetzt analysirten Steinen der in Rede stehenden 2ten Klasse, hatte sich die eine Hälfte des Schwefels mit *Fe* zu *Fe S*, die andre Hälfte mit *Fe*, *Cu*, *Zn* und *Pb* zu $Fe^2 S$, $Cu^2 S$, $Zn^2 S$ und $Pb^2 S$ verbunden. Die ganze Quantität des Schwefels wurde immer sich ziemlich gleichbleibend, und circa zu 26 Procenten befunden, die Quantitäten der einzelnen Metalle dagegen zeigten sich sehr veränderlich.

Diese Steine sind übrigens, wegen ihres grossen Gehaltes an Schwefeleisen, stark magnetisch. Löst man sie in verdünnten Säuren auf, so entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas, jedoch in geringerer Menge wie bei der folgenden Klasse.

Die Nummern 8, 9, 10, 11 und 12 der tabellarischen Uebersicht enthalten die hierher gehörigen Beispiele. Sie sind, ausser nach der Formel $\dot{R}\ \dot{R}$, in einer besondern Ko-

onne auch noch nach der Formel $\dot{R}^n \dot{R}$, berechnet, mit welcher die Zusammensetzungen ebenfalls übereinstimmen. Welche Vorstellungsart richtiger sei, ist gegenwärtig schwer zu entscheiden.

III. — *Steine, nach der Formel $\dot{R}\dot{R}^n$ zusammengesetzt.*

Wenn man bei solchen Schmelzungen, von denen in der Regel Steine der 2ten Klasse erhalten werden, in die Beschickung noch eine Portion ungerösteten Schwefelkies (FeS^2) bringt, so wird der Stein schwefelhaltiger und reicher an FeS.

In Fahlun wurde 1827 eine Suluarbeit mit Kupfererz von den Flodbergs Gruben des Dalekarlischen Kirchspieles Ahl betrieben. Dieses Erz führt Kupferkies, Leberkies und Blende in Glimmerschiefer mit Chlorit und Thongranaten, und seine Zugutemachung war vorher immer durch Ausscheidung von Eisensauen sehr erschwert gewesen. Diesmal aber setzte man, um jene Bildungen zu unterdrükken, zu dem Erze noch 15 bis 20 Procente rohen Fahluner Schwefelkies. Dabei erhielt man einen Kupferstein welcher schwefelreicher als andrer erschien, bei seiner Auflösung in verdünnten Säuren Schwefelwasserstoff-Gas in Menge entwickelte, und beim Rösten sich leicht entschwefelte. Es war hiernach zu vermuthen, dass er mehr $Fe\,S$ als gewöhnlicher Kupferstein enthalte, und 3 Analysen die davon und zwar von eben so viel verschiednen Abstichen gefertiget wurden, bestätigten jene Vermuthung. Sie zeigten dass sich $\frac{3}{4}$ des Schwefels mit Eisen zu $Fe\,S$ vereinigt hatten, also doppelt so viel als wie in den übrigen Schwefelmetallen ($Fe^2\,S$, $Cu^2\,S$ und $Zn^2\,S$) enthalten war. Diese Analysen finden sich unter 13, 14 und 15.

Ein, wahrscheinlich zu derselben Klasse gehöriger Kupferstein, dessen Analyse unter 16 nachzusehen ist, wird auf der Kupferhütte Gottenvik in Östergöthland erzeugt, wo vorzüglich Erze von der Arvidsbergs-Grube verschmolzen werden. Er ist zwar weit reicher an Kupfer und är-

mer an Eisen wie der Vorhergehende, kömmt jedoch diesem hinsichtlich des Schwefelgehaltes gleich. Kaum erwartet man in Gottenviks Kupferstein so vielen Schwefel, da eisenhaltige Geschurerzeugnisse, die sich auf der Sohle anlegen und allmählig das Ofengestelle ausfüllen, die dortige Sulnarbeit erschweren; auch da, wie in den sub II 2 angegebnen Fällen, der — in einem Gange von jüngerm Granit sitzende — Kupferkies nicht sowohl mit gelbem Schwefelkies sondern mit weissen und braunen Eisenkiesen vergesellschaftet ist, und dieses Erz roh, mit flussgebenden Kalkzuschlägen verschmolzen werden muss.

Jene Geschurerzeugnisse haben indess in Gottenvik ihren Grund wohl mehr theils in dem Reichthume der Gangart an Feldspath, welcher unvollkommne, mechanisch mit Steintheilen vermengte Schlacken erzeugt, die sich am Boden ansetzen, während der leichtflüssigere Schlackentheil sich schwimmend obenauf erhält, theils in den gleichzeitigen Zuschlägen von Kalk und Schwarzkupferschlacke, die beide als Flussmittel angewendet werden. Wahrscheinlich fällt Ersterer aus Letzterer Eisen metallisch aus. Solches Eisen präcipirt sich unter der Form in Gestalt mehr oder minder feinen Hagels, bildet sich zu einem Hügel, und dieser wächst allmählig so an, dass die Schmelzung aufhören muss.

Uebrigens gehört der weisse Kies in den Arvidsberger Erzen zu derjenigen Schwefelkiesart die man in einigen Kiesknollen antrifft, welche sich durch ihre grosse Neigung an offner feuchter Luft zu verwittern, und klein krystallisirten Eisenvitriol zu bilden, auszeichnen. Obgleich Berzelius schon längst bemerkte, dass ein Gehalt von *Fe S* hiervon Ursache sei, so ist dieser weisse Kies in den Mineralsystemen doch immer als von gleicher Zusammensetzung mit dem gelben Schwefelkies, und nur als eine blose äussere Varietät von Letzterem betrachtet worden. Auch ist es glaublich, dass er sich wirklich mehr dem *Fe* S^2 als dem *Fe S* nähert, folglich schwefelreicher als Magnetkies und dergleichen ist, daher auch allerdings der grosse Schwefelgehalt der Gottenviker Steine von ihm herrühren kann.

Die Steine von der Zusammensetzung der zuletzt aufgeführten 4 Beispiele; 13, 14, 15 und 16, haben die gemeinschaftliche Eigenthümlichkeit ihren Schwefel beim Rösten viel leichter herzugeben, als die Steine der zwei vorhergegangnen Klassen.

So unvollkommen unsre Kenntniss der Bedingungen für ein leichtes Zubrennen, und der bei diesem Processe und seinen verschiednen Perioden und Umständen fallenden Producte auch noch ist, so wissen wir doch wenigstens so viel aus Erfahrung; dass allezeit die Steinröstung um so schneller geht, je mehr der Stein Schwefel, oder richtiger gesagt, *Fe S* enthielt. Täglich bestätiget sich diese Erfahrung aufs Neue. Der in grobe Wände zerschlagne Kupferstein röstet im ersten und zweiten Feuer nur ganz schwach; dagegen geht weit lebhafter die Abschwefelung im 3ten und 4ten Feuer vor sich, die Ursache hiervon liegt in der schon vorhin besprochnen merkwürdigen Eigenschaft welche die Steine mit den kupferhaltigen Kieserzen gemein haben, nämlich beim Rösten unter der schon zugebrannten Schale, neue, schwefelreichere Verbindungen zu formiren. Diese Kerne, deren Bildung vorzüglich erst dem 2ten und 3ten Feuer eigen ist, müssen bei den nächstfolgenden Feuern nothwendig von Einfluss sein, zumal da sie vor jeder Rostumbettung durch das Zerschlagen der Steinwände entblöst werden.

Die Bildung von solchen höhern Schwefelvereinigungen beim Rösten der Steine, scheint nicht blos zufällig zu sein, sondern unter die Eigenthümlichkeiten des Processes zu gehören; denn auch damals, als versuchsweise Kupferstein, theils zur Nussgröbe, theils feiner noch als zur Gröbe des Hanfkorns zerpocht, im Flammenofen abgeröstet wurde, zeigte sich stets, und selbst bei den feinsten Steintheilchen, dasselbe Verhalten. Immer fand man unter einer mehr und minder dicken abgerösteten Schale einen grüngelben kupferkiesartigen Kern, dessen Diameter nach der ursprünglichen Grösse des rohen Steinkornes verschieden war. In dem Umstande, dass bei einer mehreren Zerkleinerung die Oberflächen der einzelnen Theilchen in einem weit min-

dern Verhältnisse abnehmen, als ihr Cubikinhalt, liegt ohne Zweifel die Ursache, warum die Steine, wenn sie vorher zerpocht oder pulverisirt worden, so bedeutend schneller als in gröbern Stücken abrösten, und darin dürfte auch einer der Hauptvorzüge bestehen, welche die Flammenofenrostung vor der Röstung in Gruben gewährt, da in Letzteren nur Stuffen zugebrannt werden können.

Das Merkwürdige der neuen Rösterzeugnisse vermehrt sich noch dadurch, dass man in ihnen einen weit höhern Kupfergehalt antrifft als vor der Röstung im rohen Stein oder Kies. Diejenigen derselben, welche nach ihrer Zusammensetzung den Steinen der ersten Klasse gleichkommen, sind bereits, unter näherer Angabe aller Umstände, bei dieser Klasse aufgeführt. Dagegen gehören zur dritten Klasse die kupferkiesfarbigen, grüngelben Kerne, deren Schwefelprocente eben so stark wie die Schwefelprocente im Kupfersteine von Gottenvik und von den Versuchen mit Flodbergserz gefunden wurden.

Von zwei solchen roh gebliebenen, mit einer gerösteten Schale umgebnen Kernen, wurden Analysen (No. 17 und 18) gefertigt. Der erste dieser Kerne gehörte einem einfeurigen Kupfersteine, der andere einer kupferkieshaltigen Schwefelkiesstuffe an, welche längere Zeit in einem pyramidalen Roste geröstet hatte.

Obgleich diese Kerne ganz des Kupferkieses Farbe, Glanz und sonstiges Ansehen hatten, so unterschieden sie sich doch von solchem durch einen geringern Kupfergehalt und ausserdem noch dadurch dass in ihnen ein Theil des Eisens einen andern Schwefelungsgrad besass.

Die erwähnten Steine und Kerne der dritten Klasse lassen sich, wie bereits in einer besondern Kolonne geschehen, ausser nach der Formel $\dot{R}\,\dot{R}^n$, auch noch nach der allgemeinen Formel $\dot{R}^n\,\dddot{R}$ und zwar nach $\dot{R}^3\,\dddot{R}$ berechnen.

Am schwefelreichsten unter allen bisher untersuchten Steinen fand ich den Rohstein von der Roharbeit der Silberhütte Sala. Dadurch, dass sich derselbe hauptsächlich aus

gelben Fahluner Schwefelkiesen ($Fe\ S^2$) erzeugen muss, bekömmt er einen so grossen Gehalt an $Fe\ S$, dass seine Zusammensetzung der Formel $R\ S^3$ entspricht. Er zerfällt leicht wenn er feuchter Luft ausgesetzt, oder auf eine nasse Stelle gelegt wird, und röstet sich so geschwind ab, dass er dazu kaum mehr als die Hälfte der Zeit bedarf, welche Steine anderer Klassen nöthig haben. Gewiss hat hieran der grosse Gehalt an $Fe\ S$ wesentlichen Antheil. — Die Analyse dieses Rohsteins findet sich unter 19.

Zum Krystallisiren haben die Steine weit weniger Neigung wie die Schlacken, und krystallisirte Steine sind Seltenheiten.

Am geringsten ist das Krystallisations-Begehren bei den Steinen der ersten Klasse, wodurch diese abermals ihre Verwandtschaft mit dem Buntkupfererz darlegen, welches ebenfalls selten, ja wohl nie in deutlichen Krystallen angetroffen worden ist.

Bei den Steinen der zweiten Klasse kommt, obgleich in geringem Maase, eine solche Neigung eher vor. Hier findet man zuweilen in Drusenhöhlen kleine flache Prismen. Auch sind mitunter die Bruchflächen spiegelnd.

Am ersten dürften die Steine der dritten Klasse sich unter günstigen Umständen krystallisiren können. Dies beweisen schon ihre mehr spiegelnden Bruchflächen, indess sind auch bei ihnen vollständige Krystalle etwas höchst ungewöhnliches.

Im Ganzen genommen scheint das Krystallisations-Begehren bei den Steinen mit den Schwefelgehalten, oder vielleicht noch mehr mit den Procenten der electro-negativsten Sulphurete zu fallen und zu steigen, ohngefähr so wie Bisilikatschlacken grosse Neigung zum Krystallisiren haben, während Schlacken, welche aus einfachen Erdensilikaten bestehen, selten oder nie Krystalle besitzen.

Wenn endlich die Gränze für den höchstmöglichen Schwefelgehalt der Steine sich ziemlich leicht berechnen lässt, so ist es dagegen schwer zu sagen welches die niedrigste

Schwefelungsstufe dieser Producte seyn kann. Nahe dürfte indess der Letztern wohl die Schwefelverbindung stehen, welche in den sogenannten Nasar oder Eisensauen angetroffen wird, die bei einigen Hütten, und vorzüglich bei solchen wo es an schwefelreichen Kiesen fehlt, oder wo sich stark basische Erden in den Beschickungen befinden, vorkommen. Jene Nasar enthalten nemlich ein halb-geschmeidiges Sulphuret, welches als ihr eigentlicher chemischer Bestandtheil anzusehen ist, worin jedoch gewöhnlich noch Stein- und Schlackentheile eingewoben sind; das fragliche Sulphuret aber besteht hauptsächlich aus Eisen mit einer geringen Portion Schwefel, und ausserdem noch, je nachdem das Produkt bei einem Kupfer- oder bei einem Bleiprocesse entstand, aus Schwefelkupfer oder aus Schwefelblei. Ein dergleichen Sulphuret von dem Garpenberger Kupferschmelzen, welches sich in kleine dünne Blättchen aushämmern liess, gab bei der Analyse

4,95 Procent Schwefel,
8,60 — Kupfer und
86,90 — Eisen
100,45. *)

Obgleich die Bildung einer solchen Verbindung gegenwärtig noch nicht erklärt werden kann, so bleibt es doch sehr interessant die verschiedenen Gelegenheiten und Umstände zu observiren, bei welchen diese Art Sulphurete sich erzeugen konnen. Am auffallendsten war mir es zu sehen, wie einst ein dergleichen geschmeidiges Product den Kern eines im Flammenofen streng abgerösteten Stückchen Rohsteins ausmachte; also gerade im Widerspruche zu dem, was vorhin bemerkt wurde, dass nämlich die Steine beim Rösten theilweise höhere Schwefelungsgrade annehmen. Hoffentlich wird sich für alle diese Phänomene künftig noch eine genügende und übereinstimmende Erklärung auffinden lassen.

*) Obige Analysse findet sich schon im ersten Hefte des fünften Bandes d. J. S. 95, wohin sie aus *Jern Kontorets Annaler* übergetragen worden war. Doch ist dort der Eisengehalt durch einen Druckfehler falsch angegeben.

XXI.

Vorschläge zur Verbesserung der Malz-Darren.

Vom Baumeister Dorsch zu Schleiz.

Ersparung an Brennstoff ist bei den meisten mit Feuer arbeitenden Gewerben ein sicherer Gewinn. Es hat daher viele Techniker beschäftigt, Einrichtungen zu ersinnen die dahin abzwecken.

Vieles ist in dieser Hinsicht geschehen, vieles kann noch geschehen, und es wird keine verlorene Arbeit sein, dieses Streben fortzusetzen.

Aus den vereinten Bestrebungen Aller gehen die Fortschritte zum Bessern hervor, vielleicht dass dieser kleine Beitrag nicht ohne Nutzen bleibt.

Trockenanstalten aller Art sind in der Regel noch grosse Holzconsumenten, und hier ist es möglich, den Holzbedarf sehr zu vermindern, wenn andere Grundsätze in Anwendung gebracht werden, um die Wärme, welche in vielen Fällen nicht zur Hälfte benutzt ist, besser zu gebrauchen.

Zunächst die *Malzdarren* sind es, welche zu dieser Abhandlung Veranlassung gaben, von diesen soll hier die Rede sein, es wird sich dann leicht die Anwendung auf jede andere Trockenanstalt machen lassen.

Vorerst sollen

1) die üblichen Malzdarren näher betrachtet, ihre Vortheile und Nachtheile gegeneinander abgewogen; dann sollen

2) allgemeine Grundsätze über die zweckmässigsten Oefen, und den Process des Trocknens aufgestellt; und endlich,

3) die Einrichtung einer Malzdarre beschrieben werden, welche auf diese Grundsätze basirt ist.

kömmt, je mehr er sich auf diesem Wege seiner Hitze entledigt, weil in diesem Verhältnisse seine Zersetzung vor sich geht.

Je mehr also der Ofen Anfangs die Hitze dem Rauche entzog, und je mehr er daher seinem Zwecke diente, um so stärker wird später sein Nachlassen in der Wirkung sein. Soll er daher seinen Zweck gehörig erfüllen, so muss er öfters umgebaut werden, auch darf es an öfterem Auskehren des Russes nicht fehlen. Beides ist aber unangenehm.

b) In Hinsicht auf das Dörren selbst.

An der Oberfläche jedes warmen Ofens entsteht ein Luftstrom nach oben, indem die Luft das Vehikel ist, welches die Wärme weiter trägt, da sie bekanntlich, durch die Wärme ausgedehnt, leichter, und durch den Druk der kältern Atmosphäre gehoben wird.

Ist nun der Ofen (Tab. I. A fig. I.) einer Satteldarre erhitzt, so steigt zunächst die an dem Ofen liegende Luftschicht aus dem Raume *a a a a* in die Höhe, und streicht durch das aufgeschüttete Malz. Dieses Durchtreichen geschieht vorerst bei *r r r* näher an dem Rücken des Sattels. In dem Raume *a a a a* entsteht aber desswegen kein luftleerer Raum, sondern die ausgetriebene Luft ersetzt sich wieder. Hat der Mantel am Boden bei *x* Oeffnungen, so strömt sie dort ein; gewöhnlich aber werden diese Oeffnungen, welche zum Auskehren der durchgefallenen Keime angebracht sind, verschlossen und es tritt die kalte Luft durch den untern, weniger erhitzten Theil der Horden bei *n n* ein, um die, bei *r* ausgetriebene zu ersetzen. In beiden Fällen aber wird die feuchte mit Dämpfen geschwängerte Luft aus dem Darrgewölbe wieder in Anspruch genommen, die nicht geeignet ist, den Process des Trocknens zu beschleunigen.

Wie wichtig aber der Luftstrom ist, welcher dem Ofen die Hitze entführt, ist leicht einzusehen.

Die Luft ist ein schlechtleitender Körper, denkt man sich nun den Zug derselben nach oben weg, so wäre der

Ofen von einem schlechtleitenden Medio umgeben. Es könnte in diesem Falle der Ofen nicht mehr Hitze durchlassen, als die Luft durch ihre Leitungsfähigkeit aufzunehmen im Stande ist. Findet aber ein Luftstrom statt, so entführt er der Oberfläche des Ofens sogleich die durchgelassene Hitze; und es fällt der Grund weg, der im entgegengesetzten Falle das Durchlassen hindert.

Der Verfasser hat bei Anlegung einiger Einrichtungen zur Beheitzung mit erwärmter Luft diese Theorie vollkommen bestätigt gefunden, und wenn man bei einer solchen Einrichtung den Luftstrom von unten schwächt oder verstärkt, so ist sehr leicht durch das Thermometer wahrzunehmen, dass bei schnellerem Zuge auch die Hitze sich verstärke (wo man doch das Gegentheil vermuthen sollte.) Ist nun in jedem Augenblick bei starkem Zuge die Hitze grösser, wie viel mehr wird der Unterschied in's Auge fallen, wenn man die Summe der abgesetzten Hitze in einem gewissen Zeitraume in beiden Fällen gegeneinander hält. Es wird also der Satz feststehen: *dass bei verstärktem Luftzuge der Ofen auch mehr Wärme durchlasse*, dass also die grösste Menge Wärme durchgehen werde, wenn der Luftstrom ungehindert so schnell am Ofen hinstreichen könne, als er es seinem Hitzgrade nach jedesmal verlangt.

Man könnte hier den Einwurf machen, dass bei einem freistehenden Zimmerofen der Luftzug am ungehindertsten sei, allein hier tritt der Umstand ein, dass die Luft, welche an den Ofen tritt bereits einen ziemlichen Wärmegrad hat, dass folglich der Luftstrom dadurch geschwächt wird, weil der Unterschied der Temperatur zwischen der obern und untern Luft nur unbedeutend ist, auch eine bereits erwärmte Luft nicht so leicht die Wärme vom Ofen aufnimmt.

Man kann sich die Sache auch so denken:

Ein kalter am Ofen hinstreichender Luftstrom strebt in jedem Augenblicke die Oberfläche des Ofens abzukühlen, und wenn nun die äussere Oberfläche immer abgekühlt wird, so ist es wohl natürlich, dass der Nachdrang der Wärme von innen stärker werden muss; bezieht sich diese Beobach-

tung auf die *Vermehrung* der Wärme, so wird die folgende beweisen, dass mit einer gewissen Quantität Wärme mehr geleistet werden könne als bisher geschehen, wenn sie auf bessere Art benützt wird.

Wenn nämlich das feuchte Malz auf die Darre gebracht worden ist, so liegt es Stunden lang bis es durchwärmt. Es ist im Darrgewölbe kalte Temperatur, das Malz schwitzt stark, es schwitzt um so stärker je dicker die Malzlage ist.

Während dieser Zeit sieht man wenig Dämpfe entweichen. Erst nach einigen Stunden geht die Abdampfung rascher von Statten, und wenn sie in diesem Verhältnisse nunmehr verharrte, so müsste die gänzliche Abdörrung in sehr kurzer Zeit vollendet sein. Allein dies geschieht nicht, sondern es tritt nun, wenn das Malz mehr und mehr abzutrocknen anfängt, ein ganz anderer Umstand ein. Die Abdampfung geht in immer geringerem Grade vorwärts (der empirische Malzer sagt: nun hat es ausgedampft, nun braucht es erst Zeit zum dörren) es entsteht im Darrgewölbe eine unerträgliche Hitze, wesshalb die wenigen Dämpfe nicht mehr sichtbar sind. Und dies mag die Empiriker auf die Meinung gebracht haben, dass zwischen dem Abdampfen der Flüssigkeiten und dem Troknen ein Unterschied sei.)

Nun meint der Malzmacher, er müsse die Hitze zusammen halten, und er schliesst den Dampfabzug.

Was folgt aus diesem Allen?

Die anfängliche Kälte im Darrgewölbe ist ein Beweis, dass die sämmtliche Wärme des Ofens sich mit den Feuchtigkeiten im Malze verbinde, von ihr consumirt werde.

In der untern, zunächst auf den heissen Horden liegenden Malzschicht geht die Abdampfung zwar sogleich vor sich, die Dämpfe aber entwichen nicht, sondern setzen sich an der obern noch kalten Schicht wieder tropfbar nieder. Daher das starke Schwitzen, daher das anhaltendere Schwitzen, je dicker die Malzlage ist. Diese wieder tropfbar gewordenen Dämpfe müssen wiederholt aufgelöst werden. Solches geschieht nach dem Wenden des Malzes, aber nun hat die

untere Lage nicht nur ihre eigene Feuchtigkeit, sondern auch den grössten Theil von der Nässe der vorher unten gelegenen Schicht.

Nun erst geht die oben beschriebene Periode der stärkern Dampfentwicklung mühsam vorüber.

(Dass das Malz bei dieser verzögerten Abtrocknung, wo es länger als nöthig wäre in der Nässe fast siedend zubringt, nichts gewinnt, erhellt aus der Erfahrung. Jeder praktische Malzmacher ist damit einverstanden, dass das Malz verdirbt (sauer wird) wenn es zu dick aufgetragen, also zu lange unter den eben beschriebenen Umständen gehalten wird.) Ist endlich diese Periode vorbei, wird es im obern Raume des Gewölbes sehr warm, und werden die Dämpfe nicht mehr gesehen — dann ist es ein Beweis, dass die meiste Wärme durchstreicht ohne eine Verdunstung bewirkt zu haben, also verloren geht.

Da sich nun trockne und feuchte Körner auf den Horden befinden, so wirkt natürlich nur diejenige Wärme, welche mit den nassen Körnern in Berührung kommt, diejenige aber, welche an den trocknen Körnern vorbei streicht, bewirkt keine Verdunstung mehr, ist also verloren. Dieser Verlust wächst, je mehr sich das Malz dem völligen Dürrewerden nähert, und es muss am Ende wegen wenigen Körnern, die während des Processes sich unter ungünstigen Umständen befanden, der ganze Aufwand an Wärme (also auch an Brennstoff) längere Zeit verschwendet worden.

Wenn nun der Arbeiter das Gewölbe schliesst, und durch das Zusammenhalten der Hitze das Abdorren zu beschleunigen glaubt, so entsteht so lange eine schwache Circulation der feuchten Luft zum Ofen, und von da in die Höhe und wieder zum Ofen, bis sich die Dämpfe nach und nach am Boden oder sonst kalten Stellen des Gewölbes niedergesetzt haben.

Dieses Niederschlagen oder Verdichten, wird ihnen aber durch die zunehmende Hitze erschwert, der Process des Abtrocknens also verzögert.

Aus dem Vorgesagten entwickeln sich nun folgende:

II.

Grundsätze welche bei Anlegung einer Malz-Darre nicht ausser Augen gelassen werden dürfen.

1) *Der Ofen soll ein guter Wärme-Leiter, und so beschaffen sein, dass er nicht durch Russansetzen die Wärmeleitungs-Fähigkeit verliere.*

Man hat behauptet, es seien zu solchen Trocken-Anstalten nicht Wärme*leiter* sondern Wärme*halter* nöthig, und glaubt daraus einen Vorzug der Letzteren herleiten zu dürfen, dass man einige Zeit vor der Beendigung der Abdarrung das Feuer ausgehen, und durch die Wärme des Ofens die Abtrocknung vollenden lassen könne. Es kann jedoch dem unbefangenen Beobachter nicht entgehen, dass ein wärmehaltender Ofen anfangs ein starkes Feuer nöthig hat, bis er zu einem angemessenen Hitzgrade gelangt, und dass also der Gewinn, welcher am Ende erwächst, am Anfange schon zugesetzt werden musste. Lässt man am Ende einer jeden Abdörrung das Feuer jedesmal ausgehen, so sinkt der Ofen zu einer niederern Temperatur herab und bei der nächsten Aufschüttung muss wieder längere Zeit gefeuert werden, bis er sich wieder gehörig erhitzt.

Daraus erwächst der Nachtheil, dass gerade am Anfange, wo noch die meiste Hitze consumirt werden würde, solche nicht vorhanden ist, dass das nachtheilige Schwitzen länger anhält, das Malz länger in dem Zustande verbleibt der ihm so leicht Verderben bringt.

Der Ofen sei also von Eisen, und habe eine Form, welche dem Feuer die meisten Berührungs-Punkte darbietet, damit bei gewisser Brennstoff-Consumtion die möglichst grösste Menge Wärme gewonnen werde, er habe eine Form, welche ihn gegen das Zerspringen sichert, und das Ansetzen des Russes unmöglich macht.

Wie weit der unten beschriebene Ofen diesen Zweck erfülle, ist ohne Schwierigkeit einzusehen.

2) *Es soll der Luftstrom am Ofen auf keine Weise gehemmt sein, damit der Letztere die möglichst grösste Menge Wärme durchlassen könne.*

3) *Es soll das gewonnene grössere Quantum Wärme auf die vortheilhafteste Art zur Bewirkung des Abdampfens benutzt werden.*

Um hiezu das rechte Mittel zu treffen, vergesse man nicht, dass die Hitze, welche sich im Darrgewölbe sammelt, und durch den Dampfabzug entweicht, verloren ist, dass nur die, welche von der Verdunstung wirklich consumirt worden, also oberhalb der Malzlage nicht mehr in freiem Zustande, sondern in Verbindung mit Wasser erscheint, die bezweckte Wirkung gethan hat. Es wird also darauf ankommen, die warme Luft mit den feuchten Theilen des Malzes in mehrfachere Berührung zu bringen als dieses auf dem kurzen Wege durch die Dicke der Malzlage geschieht, damit sie Zeit und Gelegenheit finde, so viel Wasser aufzulösen und abzuführen als möglich ist, damit so wenig als möglich freie Wärme entweiche. Im Darrgewölbe wird dann von Anfang bis zu Ende eine gleichere Temperatur bleiben (wie es auch angestellte Versuche beweisen.)

4) Es muss darauf hin gearbeitet werden, *dass die abgetriebenen Dämpfe sich nicht mehr* (oder doch weit weniger, als es bei den bisherigen Darren der Fall ist) *an der obern Schicht verdichten*, also eine schnellere Durchwärmung der *ganzen* Malzlage eintritt. Dieses wird zum Theil durch einen wärmeleitenden Ofen bewirkt, der beim Nachfeuern die Hitze sogleich von sich giebt, zum Theil durch eine Vorrichtung, welche weiter unten beschrieben werden wird.

5) *Es muss dem lebhaften Luftstrom, der das Malz durchzieht, der freie Austrittt in die Atmosphäre gestattet werden,* weil sich dadurch die Strömung vermehrt.

6) *Die Luft welche dem Ofen zugeführt wird, um erwärmt aufzusteigen soll eine möglichst trockne sein,* also nicht aus der Keimtenne oder dem Darrgewölbe selbst hergenommen werden.

III.

Beschreibung einer neuen Malzdarre.

Nach den eben entwickelten Grundsätzen wird sich nun folgende Einrichtung, als diejenige bewähren, welche die Mängel der bisherigen vermeidet, die Hälfte des bisherigen Brennstoffs erspart, das Malz vor dem Verderben auf der Darre bewahrt, und die Arbeit reinlicher und mit weniger Beschwerde verrichten lässt.

Der Figur auf der Kupfertafel I. wird es jeder Unterrichtete sogleich ansehen, dass diese Malzdarre auf die Grundsätze der Beheitzung mit erwärmter Luft gebaut ist.

Oben ist gezeigt worden, auf welche Art jeder, also auch ein Satteldarrofen wirkt, und wie die Luftströmungen statt finden. Es sind daher alle Heitzungen, sie mögen eingerichtet sein wie sie wollen, Heitzungen mit erwärmter Luft, und darinnen hat die vorzugsweise so genannte den Vorzug vor den gewöhnlichen, dass die Luftströmung schneller und energischer ist, als bei diesen, und dies ist eben hier von Nutzen. Fig. 2 zeigt die ganze Einrichtung im Durchschnitte. Jeder Bauverständige wird die einfache Vorrichtung aus der Figur sogleich durchschauen, für diejenigen aber, welche von einer solchen Heitz-Methode noch keinen klaren Begriff haben, wird eine kurze Erläuterung hinreichen.

Dass an der Oberfläche eines jeden warmen Ofens, wie oben schon erwähnt wurde, ein Luftzug nach oben entsteht, davon kann sich jeder überzeugen, wenn er den Rauch aus einer Tabakpfeife, an den Ofen bringt. Dieser Luftstrom geht um so rascher, je mehr der Ofen erhitzt ist, und führt die Wärme, welche der Ofen absetzt nach oben.

Es steht nun hier ein runder eiserner Ofen (dessen innere Einrichtung in einem besondern Kapitel beschrieben werden soll) in einem von Ziegeln gemauerten Mantel eingeschlossen im Erdgeschosse. Wird dieser Ofen erhitzt, so steigt die Luft, welche zwischen ihm und dem Mantel eingeschlossen ist, in die Höhe, geht durch die Oeffnung o. in das obere Stockwerk, und streicht dort, so wie es durch Pfeile angezeigt ist, theils unter den Horden, theils über

denselben hin, und durchdringt die Malzlage in allen ihren Theilen. Die aus dem Zwischenraume zwischen dem Ofen und dem Mantel ausgetriebene Luft ersetzt sich durch die Oeffnung *m* aus der freien Luft, welche immer aufs Neue unter dem Ofen eindringt und erwärmt an demselben in die Höhe steigt, um ihren Weg durch das Malz zu nehmen.

Wenn der Ofen gehörig erwärmt ist, wird dieser heisse Luftstrom so heftig, dass er ein über die Oeffnung *o* geworfenes Tuch bis an die Decke des Darrgewölbes hinaufträgt.

Es ist leicht begreiflich, dass ein so lebhafter, in jedem Augenblick erneuerter Luftstom, welcher glühend heiss das Malz durchzieht, nicht nur die Feuchtigkeit viel schneller in Dämpfe auflöst, als die träge-circulirende *feuchte* Luft an einer Satteldarre, sondern auch durch seinen Druck die schnellere Abführung der Dämpfe bewirkt.

Dieser heisse Luftstrom kann nun, wenn er durch die Oeffnung *o* getreten ist, auf verschiedene Art über die ganze Fläche der Horden ausgetheilt werden.

Entweder man setzt einen umgestürzten Kasten von Blech über die Oeffnung *o* und lässt von ihm blecherne Röhren nach allen Seiten ausgehen, welche Röhren so <> gestaltet sind, und an ihren obern Seiten, da wo sie zusammengeschoben sind, etwas eingedrückt werden, damit die heisse Luft herausstreichen, und doch kein durchfallender Keim in das Rohr fallen könne. Oder, man setzt eine Art umgekehrter Rinne (*a* fig. 2 und 3) von der Einrichtung wie sie fig. 3 angegeben ist, über die Oeffnung. Diese Rinne (von welcher, wenn es nöthig sein sollte, noch einige ähnliche auslaufen können) theilt den Luftstrom längs der niedrigsten Seite der etwas ansteigenden Hordenlage blos in die Breite aus. Theils die Malzlage selbst, theils der über dieselbe geschobene Deckel oder Wärmefang, bewirkt nunmehr, dass der heisse Luftstrom zum Theil *unter* den Horden, zum Theil *auf* denselben, der Länge der Darre nach, das Malz durchstreicht, dass also auf dem weit längern Wege, den die Luft hier durch das Malz macht

(in Vergleich mit den offenen Satteldarren — wo sie nur durch die Dicke der Malzlage geht, und dann unwirksam wird, also nur einen Weg von 3 bis 4 Zolle macht) die Hitze auch weit länger ihre Wirkung ausübt.

Es wird nun zu untersuchen sein, ob diese Einrichtung den oben aufgestellten Grundsätzen entspricht.

ad 1) Der Ofen ist ein guter Wärmeleiter, weil er aus Eisen besteht, und er kann sich, wie alle Oefen dieser Art, nicht mit Russ verlegen. (Weiter unten mehr über den Ofen.)

ad 2) Dass der längere Weg, den die heisse Luft hier durch das Malz nehmen muss, die Absetzung der Wärme an die Feuchtigkeit des Malzes befördert, ist leicht begreiflich. Es werden viel mehr, als es bei andern Darren der Fall ist, alle Körner zugleich trocken, weil die Hitze unter, über, und durch das Malz strömt.

Die Luft, welche bei *x* zwischen den Horden und dem Deckel herausgetrieben wird, ist nicht mehr so heiss wie diejenige, welche bei den Satteldarren entweicht, sie ist nur noch warm genug, um die Dämpfe zu halten, und da sie durch den, von unten nachdringenden Luftstrom getrieben wird, so führt sie die Dämpfe sehr schnell ab.

ad 3) Erwärmt sich die *ganze* Malzschicht hier schneller durch und durch, sowohl unten als oben, und die Dämpfe hören eher auf sich oben zu verdichten. Es fällt sehr bald nach dem Aufschütten die Bedingung weg, unter welcher das Tropfbarwerden der Dämpfe eintritt, und die Abdampfung geht nun rasch und in gleichem Schritte bis zum Ende vorwärts.

ad 4) Dass bei der Höhe der erhitzten Luftsäule hier die Strömung lebhaft sei, ist aus den Erfahrungen über die Beheitzung mit erwärmter Luft bekannt genug. Wesentlich ist es

ad 5) jedoch, dass die Oeffnung *m*, durch welche die kalte Luft dem Ofen zugeführt wird, mit der freien Atmosphäre in Verbindung stehe, und dass oben im Darrgewölbe die durchgetriebene Luft mit den Dämpfen frei genug entweichen könne. Wesentlich ist es ferner:

ad 6) dass keine feuchte Luft, etwa aus der Keimtenne oder sonst einem feuchten Orte, dem Ofen zugeführt werde.

Bei dieser Einrichtung sind Hörden von Draht die vorzüglichsten, weil die Luft durch sie allenthalben durchstreichen kann.

Dass dieser Deckel oder Wärmefang auf einer gewöhnlichen Satteldarre dem Malze mehr schädlich als nützlich sein müsse, ist zu vermuthen, weil dort der von unten nachdringende Luftstrom fehlt.

Der Deckel ruht auf 4 kleinen Rädern, und kann beim Wenden des Malzes weggeschoben werden, er besteht aus schmalen, erst getrennten, dann wieder zusammengefalzten Bretern, ist auf drei Seiten geschlossen, nur an der 4ten Seite bei x ist er offen, um den Dämpfen freien Ausgang zu gewähren.

Beschreibung des Ofens.

Es ist ein eiserner Kanonenofen. Diese haben im Allgemeinen den Vortheil, dass sie vermöge ihrer metallischen Masse gute Wärmeleiter sind. Die runde Form hat den Nutzen, dass das Feuer den Ofen gleichmässiger erwärmt. Der gleichmässigeren Erwärmung aber ist es zuzuschreiben, dass die runden Oefen dem [illegible] bei Weitem weniger ausgesetzt sind [illegible], weil bei letzteren eine ungleichmässige [illegible] erfolgt.

Je mehr Bei[illegible] hat, um so mehr [illegible] fortgeleitet, um [illegible] hen. Es ist da[illegible] ein Rohr durch[illegible] ten offen, die [illegible] solche aufs Ac[illegible] setzung des Ofe[illegible] Es versteht [illegible] setzungen e[illegible] muss, da a[illegible] springt, weil [illegible]

XXII.

Ueber neue Materialien zur Erzeugung eines brauchbaren Beleuchtungs-Gases.

Vom Dr. E. F. Hollunder zu Breslau.

Es sind bekanntlich schon sehr viele Producte des Mineral- und Pflanzenreichs, behufs ihrer Anwendung zur Erzeugung von Gaslicht, versucht worden, seitdem in neuerer Zeit Lebon, und viel früher schon, Glauber und Becher, diese interessante Angelegenheit in Anregung brachten.

Das zuerst angewandte Holz wurde bald wieder verworfen, weil die durch sein Verbrennen erzeugte Flamme, nur schwach leuchtend und blaulich ausfällt, folglich zu dem genannten Zwecke untauglich ist; man ging daher zu Steinkohlen, zu Steinkohlentheer, Oelen und Fetten u. s. w. über, die alle mehr oder weniger brauchbare Flammen liefern, ja unlängst hat man sogar zu einer Substanz gegriffen, an die sich bisher noch niemand wagte, ich meine den Menschenkoth, dessen Anwendung aber wohl kaum allgemeiner werden dürfte, da sie mit mancherlei Unbequemlichkeiten verknüpft ist, da die Flamme durch ihren Phosphorgehalt nachtheilig auf den Athmungsprocess sowohl als auf manche, besonders metalne Hausgeräthschaften, wirkt und da endlich der vegetabilischen Welt ein wichtiger Theil ihres Nahrungsstoffes, durch die genannte Anwendung des Düngers entzogen werden würde, den sie schwerlich, ohne bedeutend zu leiden, ertragen möchte.

Die Theorie der Erzeugung einer allen Anforderungen entsprechenden Gasflamme ist sehr einfach. Je grösser der Gehalt der aus irgend einer Substanz entwickelten luftartigen Flüssigkeit an doppelt-gekohltem Wasserstoffgas, oder an dem sogenannten ölbildenden Gas, je geringer hingegen

die Menge des in derselben enthaltenen reinen und einfachgekohlten Wasserstoffgasses, des Kohlenoxydgases, der Kohlensäure u. s. w. ist, um desto geeigneter wird auch diese Luft sein, mit hellleuchtender und vollkommner Flamme zu verbrennen, — und umgekehrt. Es geht daraus hervor, dass die vorzüglichsten Materialien zur Bildung des Beleuchtungsgases diejenigen sein werden, die dergestalt zusammengesetzt sind, dass sie neben dem Kohlenstoff nur wenig Sauerstoff, aber vielen, und locker gebundenen Wasserstoff, oder überhaupt Wasserstoff und Kohlenstoff vorwaltend, und in einem zur Oelgasbildung schicklichen Verhältnisse enthalten. Aus diesem Grunde eignen sich thierische und Pflanzenöle und Fette, und unter den Steinkohlen die fetten oder pechichten, so vorzüglich zur Anwendung als Beleuchtungsstoffe, während magere Steinkohlen, harzarme Hölzer, so wie Braunkohlen, Torf und andere vegetabilische Substanzen zu diesem Zwecke nur wenig tauglich gefunden werden.

Veranlassung diesen interessanten, zwar viel besprochenen und beschriebenen aber noch lange nicht erschöpften Gegenstand aufzunehmen, gab Unterzeichnetem eine Notiz in *Weber's Zeitblatt für Gewerbtreibende und Freunde der Gewerbe* 1829. nr. 17 S. 262, entlehnt aus dem *Recueil industriel* Mai 1828 S. 185 und ein Nachtrag zu obiger Notiz in nr. 21 S. 319 d. von Weber's Zeitblatt. Zufolge dieser Anzeigen hat ein Hr. Guilhaud zu Nantes eine Substanz aufgefunden, welche ein Landesproduct Frankreichs ist, eben so viel und ein reineres Gas als Oel liefert, fünfmal weniger als letzteres kostet, und auch im nördlichen Theile der vereinigten Staaten von Amerika als Beleuchtungsmittel angewandt wird. Der Bericht der zur Untersuchung dieses Gegenstandes ernannten Commission fiel sehr günstig aus, und es geht daraus hervor, dass die Lichtintensität des Guilhaud'schen Gases wenigstens das doppelte des Kohlengases ist, und dass davon auch in einer gegebenen Zeit weit weniger verbrennt. Das angewandte Material ist leider nicht genauer bezeichnet. In den Bemerkungen

zu diesem Artikel wird darauf aufmerksam gemacht, dass Baumwollensamen als eine sehr brauchbare Substanz zur Gaserzeugung betrachtet werden müsse, dass aber jenes ungenannte Material wahrscheinlich nichts anders als Colophonium sei, welches ganz die bemerkten Eigenschaften besitzt und die erzählten Vortheile gewährt, besonders wenn es in Verbindung mit Terpentin angewendet wird, und dass bereits das Gas aus Pech, Harz und Pechöl gewonnen, im Grossen zur Beleuchtung angewandt werde, wie namentlich in Gent.

Hierbei fiel mir eine Substanz ein, die ich früher schon in anderer Beziehung einer Untersuchung auf trocknem Wege unterwarf, und die, wenn sie auch vielleicht nicht selbst das Guilhaud'sche Material ist, doch in mancher Hinsicht ihm nahe zu stehen scheint. Dies sind die Rückstände von der Oelbereitung aus Leinsaamen oder Rübsamen, die sogenannten Lein- oder Rübsenkuchen, wovon ungefähr der Centner 2 bis $2\frac{1}{4}$ Thaler zu stehen kommt, und also auch hierin dem Guilhaud'schen Material gleicht, von dem der Erfinder den Preiss auf 10 Centimen für das Pfund angiebt. Die angestellten Versuche damit habe ich genauer beschrieben in meinen *Beiträgen zur Färbe-Chemie und chemischen Farbenkunde. Leipzig bei Hinrichs* 1827. S. 161 *f.* §. §. 274 *ff.* 2 Pfd. Rübsenkuchen lieferten eine grosse Menge brennbares Gas, welches damals freilich auf seine Leuchtkraft nicht genauer untersucht wurde, $\frac{1}{4}$ Pfd. dickes, dunkelgefärbtes empyreumatisches Oel, (was jedenfalls bei einer neuen Zersetzung in glühenden Röhren, eben so wie Steinkohlen- und Holztheer, Pech, Oel u. s. w., sich in gutes Leuchtgas würde verwandeln lassen), $\frac{1}{4}$ Pfd. einer braunen wässerigen Flüssigkeit, ohne Spur von freier Säure, einen schneeweissen, mittelsalzigen Anflug (der nicht untersucht wurde, weil er verloren ging) und $\frac{1}{2}$ Pfd. einer schwarzen, sehr festen, den Koaks ähnlichen Kohle, welche letztere zur Darstellung eines vorzüglich schönen Ebur ustum präparatum benutzt wurde. Es fehlt mir jetzt leider an Gelegenheit, diese Versuche wieder aufzunehmen, und

weiter auszuführen, allein mich dünkt der Produktenfall von der Bearbeitung jener Rückstände giebt der Hoffnung Raum, dass man wohl vielleicht auf diesem Wege zum Zwecke kommen könne, nämlich ein gutes Leuchtgas darzustellen, und dabei zugleich die gehannten Rückstände der Oelbereitung zu einem weit höhern Preise verwerthen zu können, als es bei der gewöhnlichen Benutzung derselben zur Viehmast möglich ist. Sollten Rübsen- und Leinkuchen allein ein noch nicht ganz vorzügliches Leuchtgas geben, so würde dies vielleicht der Fall sein, wenn man ihnen noch etwas ganz geringes Oel, oder ölhaltige Rückstände, welche ebenfalls wohlfeil zu haben sind, zusetzte, oder sie vielmehr damit innig mengte. Ueberhaupt liessen sich vielleicht mancherlei Gewächse mit ölhaltigen Saamen ziehen, die zur Oelbereitung, wegen einem zu geringen Gehalt nicht benutzt werden können, und die dabei keine besonders sorgfältige Kultur verlangen, also wohlfeil zu erhalten sind, und zur Gaslichtdarstellung, statt des viel theurern Oels benutzt werden könnten. Dieser letztere Vorschlag ist übrigens nicht neu, sondern bereits in Frankreich gemacht, auch von mehrern solchen Saamen eine sehr leuchtende Flamme erhalten worden. Der dagegen aufgestellte Einwand, dass die Flamme zu viel Schwefel und Phosphor hielte, und dadurch nachtheilig für die Gesundheit und die Oberfläche mancher, besonders der metallenen Hausgeräthschaften wirke, trifft doch bei weitem nicht alle ölhaltigen Saamen, sondern nur einige wenige, die man dann natürlich vermeiden müsste.

Es brauchte auch gerade nicht der Saame zu diesem Zwecke angewandt zu werden, sondern man könnte andere Pflanzentheile wählen, die mit Harz- und Oelgehalt innig und reichlich durchdrungen sind, wie z. B. Blätter, Stängel, Hölzer etc. (Kienholz) so mancher Pflanzen und Gewächse.

Es fragt sich, ob man nicht noch auf einem andern nämlich dem nassen Wege einfach und wohlfeil ölbildendes

Gas darstellen könnte, welcher Vorzüge vor dem bis jetzt angewandten trocknen Verfahren hätte. Die Schwefelsäure ist jetzt so ungemein billig im Preise, und verschiedene Fabrikations-Rückstände, die die Schwefelsäure zu dem genannten Zweck vollkommen ersetzen, in grösster Menge ganz umsonst zu haben, dass sich an eine Anwendung im grossen Maasstabe wohl denken liesse. Weiter lässt sich bekanntlich der Alkohol betrachten, als eine Zusammensetzung von 100 Theilen ölbildenden Gas und 63,58 Theilen Wasser; durch die grosse Verwandschaft der Schwefelsäure zum Wasser zersetzt daher selbige den Alkohol in ölbildendes Gas und Wasser wenn man ein Gemenge von 1 Theil Alkohol und 4 Theilen concentrirter Schwefelsäure gelinde erwärmt. Das mit entbundene schwefligsaure und kohlensaure Gas mus durch Waschen mit Kalkwasser getrennt werden; es kommt aber erst gegen das Ende der Operation zum Vorscheine, zuerst entwickelt sich ganz reines ölbildendes Gas. Sollte daher nicht der gewöhnliche, jetzt ebenfalls so sehr billig zu habende Branntwein, auf eine wohlfeile Art, etwa durch Calciumchlorid, entwässert, auf diese Weise mit Vortheil sich in Leuchtgas verwandeln lassen? Wenigstens scheint es, dass ein Gemenge aus Schwefelsäure und Alkohol in dem eben angegebnen Verhältniss weniger kosten würde, als ein eben so grosses Volumen von Brennöl, und dabei wahrscheinlich eben so viel und ein weit vorzügliches Leuchtgas ausgeben würde, als jenes Oel auf die gewöhnliche Art in Lampen gebrannt. Auch liessen sich vielleicht andere vegetabilische sehr wohlfeil zu erhaltende Substanzen ausfindig machen, welche durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure ölbildendes Gas, in hinreichender Menge, und von gehörigem Grade der Reinheit, ausgäben um als Beleuchtungsstoffe benutzt werden zu können. — Diese hier hingeworfenen Ideen sind zwar noch roh, allein vielleicht doch einer weitern Prüfung nicht unwerth.

Die Gasbeleuchtungs-Angelegenheit kann, nach meiner unmaassgeblichen Einsicht, nicht eher ein *allgemeines* Inter-

esse erregen, als bis nicht die Anwendung des Leuchtgases im kleinsten Maasstabe in der Haushaltung, nämlich als einzelnes Licht, leicht möglich gemacht wird. Alle bis jetzt darüber angestellten Versuche sind noch lange nicht bis zu befriedigenden Resultaten gediehen. In einem und demselben einfachen, wenig kostspieligen und leicht zu handhabenden Apparate muss die Erdituug des Leuchtgases, die Reinigung desselben, wenn es nöthig ist, und das Verbrennen zugleich geschehen. Solche Apparate haben wir zwar schon an unsern gewöhnlichen Lampen und Kerzen, in denen sich durch den Verbrennungsprocess das Oel, Wachs oder thierische Fett in Leuchtgas umändert; es wäre also eine neue Erfindung nicht nöthig. Allein es handelt sich hier darum ein vollkommneres, reineres und wohlfeileres Licht, d. h. ein möglichst von fremden Gasarten freies ölbildendes Gas bedeutend wohlfeiler zu erzeugen, als beim Brennen von Oel oder Kerzen bis jetzt möglich ist. Erst wenn man dazu gelangt, wird die Gasbeleuchtungskunst ihre verdiente Würdigung beim grossen Publiko (mit Ausnahme etwa der Lichterfabrikanten) und Anerkennung finden. Ein kleiner Gasbeleuchtungsapparat, nach Maasgabe der oben angedeuteten Ideen ist zwar nicht ganz leicht, aber dennoch wohl ausführbar. Ich bin vielleicht selbst im Stande bald in der Folge etwas nähere Erläuterungen darüber mitzutheilen.

Die in dem vorliegenden Aufsatze zur Sprache gebrachten Angelegenheiten und Vorschläge mögen vielleicht an und für sich wohl unbedeutend erscheinen. Allein dies auch zugegeben, bitte ich zu bedenken, dass es bei den jetzigen Konjunkturen, wo Ackerbau und Gewerbe gedrückt sind, wo der Handel, durch natürliche und künstliche Hindernisse, theilweise gar sehr in seinem gewohnten Laufe gehemmt ist, und wo endlich durch das immer mehr fortschreitende Maschinen-Anwendungs-System so unzählig viele Hände beschäftigungslos werden, zur dringenden Nothwendigkeit wird, das Gebiet der schaffenden Industrie nach allen Richtungen zu erweitern. Gewiss sind noch viele ein-

heimische Naturkörper in dem Falle, mannichfaltige noch nicht bekannte, mehr und weniger wichtige Benutzungen zu gestatten; gewiss bietet uns die von Tag zu Tag vollkommner werdende Theorie der Künste und Gewerbe noch eine Menge bis jetzt noch nicht entwickelter Verfahrungsarten dar, um längst bekannte und häufig vorkommende Naturerzeugnisse mit dem vortheilhaftesten Erfolg zu Gute zu machen. Nehmen wir also auch kleine Beiträge hierzu willig auf, da auch durch diese nicht selten ein grösserer Erfolg bewirkt wird, und da sie wenigstens auf jeden Fall dazu dienen, neue Ideen rege zu machen, und die Vielseitigkeit in der Ansicht allgemein interessanter Angelegenheiten zu befördern.

XXIII.

Beschreibung und Abbildung des Daniel'schen Apparates zur Entwicklung von Leuchtgas aus Harz.

Nach dem *London Journ. of arts. March* 1829.

Vor Einführung der Harzgasbereitung durfte man kaum daran denken, die Gasbeleuchtung zum Hausgebrauche angewandt zu sehen. Die schwefligsauren Dämpfe, welche das unvollkommen gereinigte Kohlengas beim Verbrennen beständig aushaucht, bewirkte, dass man die neue Beleuchtungsart bald wieder aus den Gebäuden entfernte, in welche sie beim Beginne der Erfindung eingeführt worden war. Zwar ist man in dieser Hinsicht jetzt weiter gekommen, aber dennoch findet man selten, dass die Gascompagnien das Gas für die Dauer rein liefern.

Das Oelgas, obwohl es theurer ist, eignete sich weit besser zur Beleuchtung des Innern der Gebäude und Hr. Pepys, Mitglied der Royal Institution, war der Einführung desselben sehr förderlich.

Derselbe ausgezeichnete Chemiker schlug auch die Anwendung des Harzgases der Institution vor und Hr. Daniel erlaubte der Verwaltung unentgeltlich sich eines Apparates nach Angabe seines Patentes zu bedienen, dessen Trefflichkeit und Vortheilhaftigkeit jetzt hinlänglich erwiesen ist. Die nachstehenden Angaben werden dies deutlich zeigen.

Tafel I. fig. 7 stellt die Retorte und ihre Zubehör vor wie sie in der London Institution errichtet ist, wo sich der von Hrn. Martineau ausgeführte Apparat im beständigen Gebrauche befindet. Fig. 6 zeigt die Vorderansicht des Apparats von Aussen, *a* ist ein eiserner Behälter, in welchem das Harz mit einer gewissen Menge Terpentinöl zu-

zusammengeschmolzen wird, er ist mit zwei Hähnen *b b* versehen um die heisse Flüssigkeit in die Trichter *c c* leiten zu können, welche durch die Röhren *d d* mit der erhitzten Retorte in Verbindung stehen, in welcher das Gas erzeugt wird.

Der Durchschnitt des Apparats fig. 7 macht dies noch deutlicher. Die Retorte *e e* ist mit Coaks gefüllt, die zuerst durch den darunten angebrachten Ofen zum Rothglühen gebracht werden. Gemeines braunes Harz, wie es im Handel vorkommt, wird in den Behälter *a* gethan und hier mit Terpenthinöl gemischt in dem Verhältniss von 100 Pfd. des erstern zu 100 Gallonen des letztern. Ein Theil der von unten aufsteigenden Flamme und erhitzten Luft dient dazu, das Gemenge flüssig zu erhalten und mittelst einer Klappe, welche im Schornsteine angebracht ist, hat man die Temperatur der flüssigen Masse völlig in seiner Gewalt. Ein Drahtsieb, welches sich bei *f* befindet, verhindert, dass nicht ungeschmolzene Harzstücken oder Unreinigkeiten, welche im Harze eingeschlossen waren, den Hahn belästigen.

Das geschmolzene Harz geht nun durch den Trichter *c* und die Röhre *d* in die Retorte über, fällt hier auf die Coaks und wird bei seinem Durchgange durch die glühende Masse zersetzt. Am entgegengesetzten Ende der Retorte wird ein bedeutender Antheil Terpentinöl in Gestalt eines condensirbaren Dunstes durch den Refrigerator *g* verdichtet, der durch einen darüber angebrachten Wasserbehälter mit frischem Wasser versehen wird. Das nicht condensirbare Gas aber strömt durch die Röhre *h*, welche in die Flüssigkeit taucht, die im Gefässe *i* enthalten ist. Hierdurch wird die Condensation vollendet und das Gas geht in völlig reinem Zustande durch die Röhre *k* in das Gasometer oder das schwimmende Reservoir über, in welchem das Gas aufbewahrt wird.

Das condensirte flüchtige Oel wird mittelst einer Heberröhre *l* in einen darunter befindlichen Behälter abgeleitet. Die Anwendung einer Heberröhre ist nöthig um das Entweichen des Gases zu verhindern, wel-

ches sonst mit dem Oele aus dem Gefässe heraustreten würde. Eine andere Röhre dient dazu das condensirte Oel aus dem obern Behälter abzuleiten.

Die Gasbrenner der London Institution consumiren täglich ohngefähr 1000 Cubikfuss Gas und diese Quantität gewinnt man aus 100 Pfd. Harz, welche ohngefähr 6 Schilling kosten. Das Oel ist dabei nicht mit berechnet, da dasselbe wieder gewonnen und längere Zeit hindurch immer wieder gebraucht werden kann.

Die Leuchtkraft des Harzgases zu der des Kohlengases verhält sich wie 2½ : 1 und die Ersparniss, welche bei Anwendung desselben statt findet, erhellt daraus, dass, abgesehen von der bedeutend grössern Leuchtkraft, das Material für die gewonnene Menge Gas wohlfeiler ist als irgend eine andere zur Gasbereitung geeignete Substanz.

Dieser Apparat erfordert täglich ohngefähr 4 Bushel Kohlen und ½ Scheffel (two pecks) Coaks. Die Menge Gas, welche man aus ganz ähnlichen Materialien erhält, zeigt sich oft einigermaasen abweichend; folgende Uebersicht giebt die Resultate einer wöchentlichen Arbeit an, und zwar mit Anfang laufenden Jahres.

Januar	Harz	Oel	Gas
1	100	10	1,000 Cbf.
2	100	10	1,050 „
3	100	8	1,000 „
5	75	8	700 „
6	75	8	1,000 „
7	75	10	900 „
	525	54	5,650 Cbf.

XXIV.

Einige Bemerkungen über wildwachsende des Anbaues würdige Pflanzen u. s. w.

Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen.

(Fortsetzung der im B. V. p. 147 dieses Journals abgebrochenen Abhandlung. *)

15) *Leontodon Taraxacum L.* (*Löwenzahn.*)

Diese Pflanze besitzt so viele vortreffliche Eigenschaften, dass man sich mit Recht darüber wundern muss, warum sie nicht schon längst angebauet worden ist. Ich will hier nur diejenigen Eigenschaften aufzählen, welche ihren Anbau besonders wünschenswerth machen.

1) Sie wird von allen Vieharten sehr gern gefressen; das Rindvieh liebt sie indessen ganz besonders. Ochsen mästen sich schnell dabei, weil sie eben so reich an eigentlichen Nahrungsmitteln als an Kochsalz ist, und Kühe geben danach so viele und so vortreffliche Milch, dass sie kaum von einem andern Gewächse in dieser Hinsicht übertroffen wird. Aber auch den Schafen liefert sie, ungeachtet ihres grossen Gehaltes an Feuchtigkeit, ein sehr gedeihliches Futter, weil sie ausser dem vielen Kochsalze auch eine grosse Menge bitteren Milchsaft enthält. 2) Sie kommt, sumpfige Orte und dürre Sandfelder ausgenommen, auf jeder Bodenart fort; sie scheuet weder den sehr thonigen noch den sehr steinigen Grund; selbst auf altem Gemäuer und Strassenpflastern siedelt sie sich leicht an, weil sie das Vermögen hat mit ihrer spindelförmigen Wurzel in jeden Raum zu dringen, der etwas Erde und die ihr zusagende Nahrung enthält. 3) Sie gehört zu denjenigen Gewächsen, welche am zeitigsten im

*) Durch ein Versehen wurde diese Abhandlung p. 114 und 147 als geschlossen bezeichnet, was der Leser zu verbessern ersucht wird. d. H.

Frühjahr erscheinen, und, was besonders schätzenswerth an ihr ist, sie vegetirt, sobald sie oft abgeweidet oder abgemähet wird, auch während des ganzen Sommers und Herbstes freudig fort. 4) Steht sie unter Mäheklee, Lucerne und Esparsette, so erreichen ihre Blätter und Stengel nicht selten die Höhe von 1½ — 2 Fuss. Kommt sie dagegen auf Weiden vor, so legen sich ihre Blätter dicht an den Boden. Sie eignet sich deshalb eben so gut zum Abweiden als zum Mähen, aber zur Heugewinnung ist sie nicht besonders tauglich, weil sie wegen ihres grossen Salzgehaltes sehr schwer trocken wird. Da man indessen schon in manchen Gegenden die Erfahrung gemacht hat, dass die Kühe nach Wiesenheu, worunter viel Löwenzahn befindlich ist, bei weitem mehr und schönere Milch geben, als nach dem besten Kleeheu, so wird sie hier doch auch als Wiesenpflanze sehr hoch geschätzt. 5) Der Löwenzahn ist perennirend, und sei der Winter auch noch so strenge, so leidet er doch nie vom Froste. Weder nasses noch sehr trocknes Wetter schadet ihm, indem er mit seiner Wurzel 1½ — 2 Fuss tief in den Boden dringt. 6) Wegen dieser tief in den Untergrund dringenden Wurzel, kommt er selbst da recht gut fort, wo die Oberfläche wenig Nahrung für ihn enthält und er bereichert aus diesem Grunde die Ackerkrume so sehr, dass sich bald nach ihm auch Gräser und andere mit ihren Wurzeln in der Oberfläche bleibenden Pflanzen ansiedeln. Welche Körper er im Boden vorfinden muss, geht aus der weiter unten angeführten chemischen Untersuchung seiner Asche hervor, hiernach liebt er insbesondere Kochsalz, Gyps, Knochenerde und Kalisalze. Diese Körper müssen desshalb auch gute Düngungsmittel für ihn abgeben 7) Die Cultur dieser Pflanze ist nicht schwierig, denn ihr ziemlich grosskörniger Same geht nicht nur leicht auf, sondern kann auch ohne grosse Mühe eingesammelt werden: zu dem Ende lässt man ihre Blüthenköpfe, sobald sich der Samenbart (Pappus) ziemlich ausgebildet hat und der Same selbst etwas bräunlich geworden ist, durch Kinder abpflükken, schüttet sie dünn auf einen luftigen Boden, harkt sie

hier täglich mehrere Male um und drischt sie nach einigen Wochen. Der auf diese Weise erhaltene Same kann unter jede Frucht, am besten aber unter Winterfrucht mit Klee, Gräsern u. s. w. ausgesäet werden, und läuft bei hinlänglicher Feuchtigkeit und Wärme binnen einigen Tagen auf. Säet man ihn mit dem Samen anderer Pflanzen, wie es immer geschehen sollte, vermischt aus, so werden 2 — 3 Pfd. per Magd. Morgen hinreichend sein. 8) Der Löwenzahn duldet alle guten Gräser und Kleearten neben sich und eignet sich deshalb vortrefflich zur Anlegung einer Rindvieh-, Pferde- oder Schafweide.

— Bekanntlich liefern die jungen Blätter im zeitigen Frühjahr auch für Menschen eine sehr wohlschmeckende, nahrungsreiche Speise; ganz vorzüglich eignen sie sich zu Salat, der an Wohlgeschmack den schönsten Endivien-Salat übertrifft, sobald man dazu nur diejenigen Blätter benutzt, die noch halb in der Erde sitzen. —

Chemische Untersuchung des Löwenzahns.

100,000 Gewichtstheile im Mai eingesammelte grüne Blätter und Stängel enthielten:

An Wasser	85,000 Gwthle
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Körper	9,140 -
In verdünntem Aetzkali lösliche Theile	3,091 -
An Wachs, Harz und Blattgrün	0,100 -
Pflanzenfaser	2,669 -
Summa	100,000 Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile des grünen Löwenzahns betragen hiernach 12½ pro Cent und die seines Heues 82 pro Cent.!! Wir haben also im Leontodon eine Pflanze, die im trocknen Zustande nährender ist, als alle übrigen bisher untersuchten Gewächse; nur das Heu des Freudenkrauts kommt ihm hierin sehr nahe, denn es enthält nach der früher mitgetheilten Analyse 80½ pro Cent nahrungsfähige Substanz.

Der Wasserauszug enthielt 0,345 Gewichtstheile Pflanzeneiweis, keine freie Säure, aber viel Schleim, Gummi, etwas Zucker u. s. w. Die grosse Quantität Nahrungstheile, welche sich der Pflanze durch Wasser entziehen lässt, beweiset übrigens auch, dass sie sehr leicht verdaulich sein müsse. —

Im Milchsafte des Löwenzahns kommen, nach den Untersuchungen die andere Chemiker damit vorgenommen haben, bekanntlich Federharz, Bitterstoff, Spuren von Hartharz, Gummi, Schleimzucker, eine freie Pflanzensäure, Phosphorsäure, Chlor, Kali und Kalkerde vor. Er enhält indessen auch Natron, welches man übersehen zu haben scheint. —

100,000 Gewthle. der grünen Pflanze (= 15,000 Gewthle. trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten: —

Kali	0,300 Gwthle.
Natron	0,080 -
Kalkerde	0,181 -
Talkerde	0,003 -
Alaunerde	0,027 -
Eisenoxyd	0,034 -
Manganoxyd	
Kieselerde	0,362 -
Chlor	0,104 -
Phosphorsäure	0,028 -
Schwefelsäure	0,061 -
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)	
Summa	1,180 Gwthle.

Die Blätter und Stängel wurden vor dem Einäschern völlig von Staubtheilen befreiet, so dass man also nicht glauben darf, die grosse Menge der aufgefundenen Kiesel- und Alaunerde habe nicht zur chemischen Constitution der Pflanze gehört.

Im Löwenzahn haben wir übrigens einen abermaligen Beweis, dass die Pflanzen oft das Vermögen haben, die ihnen zusagenden Bodenbestandtheile auszuwählen; denn obwohl ein Boden, welcher Löwenzahn trägt, viel Mangan

hier täglich mehrere Male um und drischt sie nach einigen Wochen. Der auf diese Weise erhaltene Same kann unter jede Frucht, am besten aber unter Winterfrucht mit Klee, Gräsern u. s. w. ausgesäet werden, und läuft bei hinlänglicher Feuchtigkeit und Wärme binnen einigen Tagen auf. Säet man ihn mit dem Samen anderer Pflanzen, wie es immer geschehen sollte, vermischt aus, so werden 2 – 3 Pfd. per Magd. Morgen hinreichend sein. 8) Der Löwenzahn duldet alle guten Gräser und Kleearten neben sich und eignet sich deshalb vortrefflich zur Anlegung einer Rindvieh-, Pferde- oder Schafweide.

Bekanntlich liefern die jungen Blätter im zeitigen Frühjahr auch für Menschen eine sehr wohlschmeckende, nahrungsreiche Speise; ganz vorzüglich eignen sie sich zu Salat, der an Wohlgeschmack den schönsten Endivien-Salat übertrifft, sobald man dazu nur diejenigen Blätter benutzt, die noch halb in der Erde sitzen. —

Chemische Untersuchung des Löwenzahns.

100,000 Gewichtstheile im Mai eingesammelte grüne Blätter und Stängel enthielten:

An Wasser	85,000 Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Körper	9,140 -
In verdünntem Aetzkali lösliche Theile	3,091 -
An Wachs, Harz und Blattgrün	0,100 -
Pflanzenfaser	2,669 -
Summa	100,000 Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile des grünen Löwenzahns betragen hiernach 12½ pro Cent und die seines Heues 82 pro Cent! Wir haben also im Leontodon eine Pflanze, die im trocknen Zustande nährender ist, als alle übrigen bisher untersuchten Gewächse; nur das Heu des Freudenkrauts kommt ihm hierin sehr nahe, denn es enthält nach der früher mitgetheilten Analyse 80½ pro Cent nahrungsfähige Substanz.

Der Wasserauszug enthielt 0,345 Gewichtstheile Pflanzeneiweis, keine freie Säure, aber viel Schleim, Gummi, etwas Zucker u. s. w. Die grosse Quantität Nahrungstheile, welche sich der Pflanze durch Wasser entziehen lässt, beweiset übrigens auch, dass sie sehr leicht verdaulich sein müsse. —

Im Milchsafte des Löwenzahns kommen, nach den Untersuchungen die andere Chemiker damit vorgenommen haben, bekanntlich Federharz, Bitterstoff, Spuren von Hartharz, Gummi, Schleimzucker, eine freie Pflanzensäure, Phosphorsäure, Chlor, Kali und Kalkerde vor. Er enhält indessen auch Natron, welches man übersehen zu haben scheint. —

100,000 Gewthle. der grünen Pflanze (= 15,000 Gewthle. trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten: —

Kali	0,300	Gwthle.
Natron	0,080	-
Kalkerde	0,181	-
Talkerde	0,003	-
Alaunerde	0,027	-
Eisenoxyd	0,034	-
Manganoxyd		
Kieselerde	0,362	-
Chlor	0,104	-
Phosphorsäure	0,028	-
Schwefelsäure	0,061	-
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt)		
Summa	1,180	Gwthle.

Die Blätter und Stängel wurden vor dem Einäschern völlig von Staubtheilen befreiet, so dass man also nicht glauben darf, die grosse Menge der aufgefundenen Kiesel- und Alaunerde habe nicht zur chemischen Constitution der Pflanze gehört. —

Im Löwenzahn haben wir übrigens einen abermaligen Beweis, dass die Pflanzen oft das Vermögen haben, die ihnen zusagenden Bodenbestandtheile auszuwählen; denn obwohl ein Boden, welcher Löwenzahn trägt, viel Mangan

Der Wasserauszug enthielt eine geringe Menge freier Säure und war reich an Pflanzeneiweiss, indem er bei 100,000 Gwthl. der grünen Pflanze, 0,561 Gwthl. enthielt;*) natürlich wird das Marienblümchen hierdurch sehr nährend zumal da es auch sehr viel Pflanzenschleim enthält. Obgleich das Marienblümchen zur Familie der Compositae gehört, so enthält es doch jenen die Gesundheit der Thiere so sehr befördernden nahrungsreichen bittern Milchsaft nicht; statt seiner befindet sich aber etwas adstringirendes Princip darin, so dass es dadurch, auch für die Schafe, zu einen sehr gesunden Nahrungsmittel wird. —

100,000 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 20,000 Gwthle. trocken) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,056 Gwthle.
Natron	0,030 -
Kalkerde	0,223 -
Talkerde	0,021 -
Alaunerde	0,088 -
Eisenoxyd	0,033 -
Manganoxyd	0,026 -
Kieselerde	0,298 -
Chlor	0,025 -
Schwefelsäure	0,047 -
Phosphorsäure	0,034 -
Kohlensäure blieb unberücksichtigt.	
Summa	0,881 Gwthle.

Der Reichthum des Marienblümchens an Alaunerde ist sehr auffallend und läst voraussagen, dass es nur an denjenigen Orten gedeihen könne, wo der Boden viel humussaure Alaunerde enthält. Die Erfahrung bestätigt dieses, denn das Marienblümchen wächst besonders auf solchen

*) Da die Pflanzen einen Theil ihres Eiweisses immer im verhärteten Zustande enthalten und dieses im Wasser unlöslich ist, so mag auch im Marienblümchen noch weit mehr Eiweis, als die angegebene Menge enthalten sein.

Weiden und Wiesen am üppigsten, die reich an Humussäure, als die Vermittlerin des Ueberganges der Alaunerde in die Pflanzen sind. Man glaube übrigens nicht, dass die Alaunerde, welche in der Asche gefunden wurde, etwa von derjenigen Alaunerde herrühre, die sich aus der Atmosphäre als Staub auf die Blätter lagert, denn die Pflanzen, welche zur Untersuchung dienten, wurden durch Abspülen mit Wasser vor dem Einäschern gänzlich von Erdtheilen befreit. —

17) *Genista anglica* (*Englischer Ginster.*)

Im wilden Zustande treffen wir diese Pflanze immer nur an solchen Orten an, wo der Boden weder mergelig noch sehr kalkreich ist; dies scheint darin begründet zu sein, dass dergleichen Bodenarten ausser der Kalkerde gewöhnlich zu viel von denjenigen Körpern enthalten, die das Wachsthum des Ginsters leicht beeinträchtigen; hierzu wird hauptsächlich wohl das Kali gezählt werden können, denn dieses findet sich in der Asche des englischen Ginsters nur in geringer Menge; — wahrscheinlich ist jedoch auch, dass der Ginster nur auf solchen Bodenarten gut fortkommt, die reich an Mangan, Natron und Schwefelsäure sind; von den letzten beiden Körpern enthält nämlich die Pflanze, wie ihre chemische Analyse zeigt, eine erstaunliche Menge. *)

Der englische Ginster wird von den Schafen sehr gern gefressen, allein wegen seiner Stacheln sind ihnen nur die

*) In den aufgeschwemmten Gegenden des Hannoverschen, wo der englische Ginster in grosser Menge auf den Heideräumen und Weiden wächst, findet man zuweilen Schafe, deren Backenzähne an beiden Seiten einen, oft einige Linien dicken metallischen Ueberzug haben. Bei einer chemischen Untersuchung, die ich mit dieser Substanz anstellte, ergab sich, dass sie grösstentheils aus Schwefelmangan und Schwefeleisen besteht. Dies lässt vermuthen, dass die Bildung beider Sulfuride vom häufigen Genusse des Ginsters herrühre und dass sie sich beim Wiederkäuen des genossenen Futters erzeugen. Der Schwefel im Ginster mag sich nämlich im Magen des Thiers zum Theil in Schwefelwasserstoff verwandeln und dieser dann das vorhandene, im Speichel aufgelöste Mangan- und Eisenoxydul als Schwefelmetalle niederschlagen, wobei der sich an den Zähnen absetzende Weinstein, nach und nach das Bindungsmittel liefert. Es wäre auch wohl möglich, dass das Zahnfleisch den Schwefelwasserstoff ausdünstete.

jungen Zweige, Blätter und Blüthen zugänglich; letztere sollen, wie ich schon früher erwähnte, den Schafen schädlich sein. Ich habe sie für sich noch keiner Untersuchung unterworfen. —

Der englische Ginster dringt mit seinen Wurzeln 6 — 8 Fuss tief in den Boden und lässt sich dabei weder durch Kies-, noch durch Thonlager aufhalten; dies macht ihn besonders geschickt, um die pflanzennährenden Stoffe des Untergrundes im aufgeschwemmten Lande an die Oberfläche zu bringen. Hätte er deshalb auch als Futtergewächs wenig Werth, so würde schon dieses allein hinreichend sein, um mit Vortheil seinen Anbau auf Bodenarten mit entkräfteter Oberfläche zu betreiben. Für mageren Kies-, Lehm- und Sandboden eignet er sich am besten. — Seine Cultur wird keine grössere Mühe erfordern, denn der Same geht nicht nur leicht auf, sondern kann auch eben so leicht gewonnen werden. — Er wird mit Nutzen, jedoch nur auf Weiden für Schafe, ausgesäet werden können, weil ihm das Rindvieh, wegen seiner Stacheln, noch weniger beikommen kann. Damit er nun hier immer recht viele junge Triebe ausschlage, möchte es rathsam sein, jedesmal im Frühjahr die von den Schafen stehen gelassenen holzigen Zweige abzumähen; dies wird auch den Nutzen haben, dass sich das Weidevieh an seinen Stacheln nicht die Wolle ausreisst. Da er grösstentheils seine Nahrung tief aus dem Untergrunde nimmt, so duldet er auch neben sich die Klee- und Grasarten und überhaupt alle Pflanzen, die auf Sand- und Lehmboden wachsen. — Seine Vegetation beginnt nicht so zeitig, als die des haarigen Ginsters; Felder, welche aus freien Stücken diesen hervorbringen, pflegen stets auch englischen Ginster zu tragen.

Chemische Untersuchung des englischen Ginsters.

100,000 Gewichtstheile des im Juni eingesammelten Ginsters enthielten:

an Wasser	75,000 Gwthle.
durch warmes und kochendes Wasser aus-ziehbare Theile	4,083 -
an Wachs, Harz und Blattgrün	2,040 -
durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Körper	14,015 -
an Pflanzenfaser	4,862 -
	S. 100,000 Gwthle.

Die nahrungsfähigen Körper der grünen Pflanze betragen hiernach 18 p. C. und die der trocknen 72 p. C.

Der Wasserauszug enthielt ein wenig Gerbestoff, viel Eiweis, etwas süssliche Materie, ziemlich viel Bitter, Gummi und Schleim.

Wegen ihrer grossen Menge an Harz und Wachs, ist sie gewiss nicht leicht verdaulich. —

100 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 25 Gewichtstheile trockner) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,020 Gwthle.
Natron	0,277 -
Kalkerde	0,155 -
Talkerde	0,026 -
Alaunerde	0,046 -
Eisenoxyd	0,007 -
Manganoxyd	0,054 -
Kieselerde	0,080 -
Chlor	0,024 -
Phosphorsäure	0,048 -
Schwefelsäure	0,420 -
Kohlensäure blieb unberücksichtigt	
	S. 1,157 Gwthle.

18) *Triglochin palustre.* *) (*Sumpfdreizack.*)

Wer einen Boden besitzt, welcher mit vielem Kochsalze durchdrungen ist, z. B. solchen der kürzlich vom Meer-

*) Ist perennirend, und nicht, wie früher angegeben wurde, nur einjährig. —

Zweige, Blätter und Blüthen zugänglich; letztere einer viel [illegible] ich schon früher erwähnte, den St. wird, der kann sich ausser den eigentlichen Salzpflanzen, als Salicornia herbacea, Salsola Kali, St. Soda, Glaux maritima etc. auch des *Triglochin* bedienen, um das im Boden befindliche Kochsalz auf eine vortheilhafte Weise für seine Thiere zu gewinnen, indem dieses Gewächs gleichfalls die Eigenschaft hat, viel Kochsalz in sich aufzunehmen. Noch besser wird sich freilich hierzu Triglochin maritimum eignen, da es noch mehr Kochsalz aufnimmt und gleichfalls perennirend ist; von diesem werde ich später handeln. —

Der Sumpfdreizack kann sowohl auf Heu als zur Weide benutzt werden, denn das Rindvieh frisst ihn eben so gern grün, als trocken. Ganz besonders lieben ihn indessen die Schafe, welchen er ein eben so nahrhaftes als gesundes Futter liefert. Er erträgt das Abweiden eben so gut als die Gräser, und obwohl man ihn gewöhnlich nur auf sumpfigen Stellen wildwachsend antrifft, so kommt er doch auch sehr gut auf trocknen Bodenarten fort, im Fall diese nur in hinlänglicher Menge die zu seinem Gedeihen nöthigen Körper enthalten; die chemische Analyse seiner Asche zeigt, dass dieses hauptsächlich Natron, Kali, Chlor, Schwefelsäure, Kalkerde und Manganoxyd sein müssen. —

100,000 Gewichtstheile der grünen Pflanze enthielten:

Wasser	75,000	Gwthle.
Durch warmes und kochendes Wasser ausziehbare Theile	5,434	Gwthle.
Durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Körper	6,600	-
Pflanzenfaser	12,966	-
S.	100,000	Gwthle.

Der Wasserauszug enthielt keine freie Säure, aber ziemlich viel Pflanzeneiweiss und Schleim. —

Wenn, wie wir bisher angenommen haben, die Pflanzenfaser den Thieren keine Nahrung giebt, so betragen die nährenden Theile des grünen Triglochin 12 p. C. und die des trocknen 48 p. C. — Thiere mit kräftigen Verdauungs-

an Wasser 75,000 Gwthle.
etwas [illegible] und kochendes Wasser aus- benbei, wie hier, viel Kochsalz empfangen. Dass die Pflanzenfaser durch eine gewisse Behandlung z. B. durch's Erhitzen wirklich in eine nahrungsfähigere Substanz verwandelt werden kann, sehen wir bei dem Brode, welches man in Norwegen und Schweden aus gemahlener Baumrinde, die ja grösstentheils aus Pflanzenfaser besteht, verfertigt. — Die Schafe werden übrigens von den Thieren der Pflanzenfaser wohl die mehrste Nahrung entziehen, theils weil sie sehr kräftige Verdauungswerkzeuge haben, theils weil sie das genossene Futter beim Wiederkäuen sehr fein zermalmen. Stroh, Baumblätter und mehr dergleichen viel Pflanzenfaser enthaltende Vegetabilien, werden wir deshalb mit Schafen am besten benutzen können; die Erfahrung im Grossen bestätigt dieses auch. —

100,000 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 25 Gewichtstheile trockner) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	0,290	Gwthle.
Natron	0,440	-
Kalkerde	0,310	-
Talkerde	0,082	-
Alaunerde	0,005	-
Eisenoxyd	0,010	-
Manganoxyd	0,034	-
Kieselerde	0,110	-
Chlor	0,275	-
Phosphorsäure	0,014	-
Schwefelsäure	0,555	-
Kohlensäure (blieb unberücksichtigt).		
	S. 2,125	Gwthle.

19) *Juncus bottnicus.* (*Bottnische Binse.*)

Was zum Lobe dieser vortrefflichen Pflanze gesagt werden kann, habe ich schon im Vorhergehenden ange-

führt, es blieb mir deshalb nur noch übrig ihre chemischen Bestandtheile anzugeben.

100,000 Gewichtstheile der grünen Pflanze enthielten:

an Wasser	62,000 Gwthle.
durch Wasser ausziehbare Theile	10,638 -
an Wachs, Harz und Blattgrün	0,150 -
durch verdünntes Aetzkali ausziehbare Theile	17,112 -
Pflanzenfaser	10,100 -
S.	100,000 Gwthle.

Die nährenden Bestandtheile der grünen Pflanze betragen hiernach 28 pro Cent und die ihres Heues 73½ pro Cent.

Der Wasserauszug enthielt ein wenig freie Säure (Aepfelsäure) etwas Bitter, süssliche Materie, viel Pflanzeneiweis und Schleim. Eingeäschert fand sich darin viel Kochsalz und kohlensaures Kali.

100,000 Gewichtstheile der grünen Pflanze (= 38 Gewichtstheile trockne) verkohlt und eingeäschert enthielten:

Kali	1,238 Gwthle.
Natron	0,345 -
Kalkerde	0,456 -
Talkerde	0,083 -
Alaunerde	eine Spur
Eisenoxyd	0,005 -
Manganoxyd	0,012 -
Kieselerde	0,285 -
Chlor	0,361 -
Schwefelsäure	0,076 -
Phosphorsäure	0,212 -
Kohlensäure	
blieb unberücksichtigt	
S.	3,073 Gwthle.

20) *Lotus uliginosus.* (*Gehörnter Sumpfschotenklee.*)

Da der gehörnte Schotenklee, *) nebst dem weissen

*) Obgleich der auf sumpfigen Bodenarten vorkommende Lotus uliginosus nur eine Spielart des auf sehr kalk- und kochsalzreichen Bo-

Klee aus der Familie der Leguminosen die einzigen Pflanzen sind, welche auch auf sumpfigen Bodenarten sehr gut fortkommen, so verdienen sie mit Recht unsere ganze Aufmerksamkeit.

Der Lotus uliginosus zeichnet sich jedoch vor dem weissen Klee dardurch aus, dass er eine grössere Futtermasse liefert, indem er nicht selten 2 — 3 Fuss lang wird, dass er vom Viehe lieber gefressen wird und dass sie darnach bessere und mehr Milch geben. Kühe, die nur weissen Klee erhalten, geben weisse Butter, statt dass diese eine schön gelbe Farbe hat, sobald sie viel Lotus bekommen; besonders wenn er schon blühet.

Der Sumpf-Lotus erscheint, ohne angesäet worden zu sein, oft in grosser Menge und sehr üppig vegetirend, an Orten, die lange unter Wasser standen, z. B. da wo der Grund und Boden abwechselnd zu Fischteichen und Feldland benutzt wird. Diese Eigenschaft auf eingesumpften Feldern üppig zu wachsen, theilen bekanntlich sehr wenige vom Vieh gern gefressene nahrhafte Pflanzen, weshalb es denn auch sehr der Mühe lohnt, ihn hier eigends anzubauen. Der Same des Lotus ist übrigens leichter zu gewinnen als der der Kleearten, denn er springt beim Dreschen der getrockneten Pflanze, leicht aus den Schoten.

Der Lotus uliginosus ist wie der Lotus corniculatus zwar perennirend, allein er wird, wie ich aus eigner Erfahrung weiss, an feuchten Orten doch bald von den Gräsern verdrängt, so dass man hier mit Sicherheit nicht darauf rechnen kann, ihn länger als zwei Jahre zu behalten.

denarten wachsenden Lotus corniculatus zu sein scheint, so habe ich beide Lotusarten doch der chemischen Untersuchung unterworfen, weil ihr Standort so gänzlich von einander verschieden war, dass ich wohl vermuthen konnte, es müsse ein grosser Unterschied in dem quantitativen Mischungsverhältnisse ihrer Bestandtheile Statt finden. In wiefern meine Vermuthung sich bestätigte, geht aus der Vergleichung der chemischen Analyse beider Lotusarten hervor. — Den Lotus uliginosus nahm ich von einer sumpfigen, humusreichen Wiese, die sich in einer Sandgegend des aufgeschwemmten Landes befindet; den Lotus corniculatus lieferte dagegen ein sehr kalkreicher, über dem Muschelkalke liegender Boden.

XXV.

Von den Ursachen der Unfruchtbarkeit mancher Bodenarten, die über dem Muschelkalke ruhen und den Mitteln, sie ertragsfähiger zu machen.

Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen.

Wer, wie es sehr häufig zu geschehen pflegt, die Güte des Bodens nur nach seinen äusseren Kennzeichen, oder nach seinen abschwemmbaren Theilen, seinem Kalkgehalte und den Körpern die er beim Glühen verliert — also nach seinem Humusgehalte — richtig zu schätzen glaubt, der kann bei vielen lehmigen und thonigen Bodenarten, die den Muschelkalk bedecken, die Ueberzeugung erlangen, dass dergleichen Abschätzungen niemals zu einem sicheren Resultate führen. Recht auffallend zeigt sich dieses sowohl bei vielen Bodenarten auf dem Plateau des oberen Eichsfeldes (Preussischen Antheils) als auch bei manchen anderen Bodenarten, die auf den benachbarten Hessischen und Hannöverischen Muschelkalkgebirgen ruhen, denn obgleich man hier den Boden, wegen seines guten äusserlichen Ansehens, und wegen der Menge seiner verbrennlichen und abschwemmbaren Theile, welche letztere auch ziemlich viel Kalkerde enthalten, für vorzüglich halten möchte, so ist er in der That doch höchst unfruchtbar. — Ich habe mich bemühet die dieser Erscheinung zum Grunde liegenden Ursachen aufzusuchen, und da ich glaube sie gefunden zu haben so möchten hierdurch auch die Mittel zu seiner Verbesserung gegeben sein. —

Ohne Zweifel rührt die Unfruchtbarkeit der fraglichen Bodenarten zum Theil mit von ihrer hohen Lage her, denn die Berge auf welchen sie sich befinden, sind von 1000 bis 1800 Fuss über der Meeresfläche erhaben. Dies hat zur Folge, dass hier fast unausgesetzt kalte Winde wehen und dass die tiefe Schneedecke, welche die Felder

während des Winters begräbt, oft erst Ende Aprils gänzlich erschwindet. Da nun das Klima worin der Boden vorkommt, in der That ein ziemlich rauhes ist, so ergiebt sich daraus, dass die Ackerkrume nothwendiger Weise gewisse Bestandtheile enthalten müsse, durch deren Hülfe es den Pflanzen möglich wird, den üblen Einflüssen der Witterung Trotz bieten zu können; weiter unten werden wir sehen, welche Körper hiezu am geeignetsten sind.

Minder nachtheilig wird den Gewächsen, welche über dem Muschelkalke wachsen, die physische Beschaffenheit des Bodens, denn wenn er in der Regel auch sehr feinkörnig ist, so erhält er sich doch gewöhnlich, durch die Menge der zugleich vorhandenen kleinen und grösseren Kalksteine, ziemlich locker, so dass er also nur bei anhaltender Nässe und darauf folgender Dürre bedeutende Bindigkeit erlangt. — Die Nässe an und für sich, schadet freilich hier den Gewächsen, bis auf diejenigen Stellen, wo der Untergrund sehr thonig ist, nicht viel; da indessen, des rauhen Klimas wegen, schon eine geringe Menge überflüssiger Feuchtigkeit den Boden sehr erkältet und daraus wiederum den Pflanzen sehr grosser Nachtheil erwächst, so ist auch eine gehörige Ableitung des überflüssigen Regen- und Schneewassers von der grössten Wichtigkeit; denn überhaupt, bei der Kälte des Klimas, die Armuth der Erwärmung der Ackerkrume ein grosses Feld wirklich üppigern Pflanzenwachsthume sein wird, so ist, wie mittelst wodurch die Erwärmung des Bodens zu bewerkstelligen steht, soll weiter unten gehandelt werden.

Mehr wie alles übrige trägt dagegen die Armuth des Bodens an gewissen Pflanzennahrungsmitteln dazu bei, dass er nur mit einer sehr kümmerlichen Vegetation bekleidet ist. Aber ungeachtet dessen bringt selbst der sehr ausgesogene Boden noch eine ziemliche Anzahl verschiedener Pflanzenarten hervor; er scheint deshalb von einigen Pflanzennahrungsmitteln eben noch so viel zu enthalten, als erforderlich ist, um die Gewächse bis zur Samenreife bringen zu können. Wenn gleich nun die Vegetation nicht sehr

denn da man ihn schon sehr lange, vielleicht seit Jahrhunderten, mit Früchten bebauete *ohne dazu zu düngen*, so wurden diese nicht nur von den Pflanzen, sondern, vermöge der abhängigen Lage des Bodens, auch leicht vom Regen und Schneewasser fortgeführt. —

100,000 Gewichtstheile des von kleinen und grösseren Kalksteinen befreiten Bodens der Ackerkrume enthielten:

Kali	eine Spur	— Gwthle.
Natron	kaum eine Spur	— "
Kalkerde	0,866	"
Talkerde	0,728	"
Alaunerde	9,460	"
Kieselerde und sehr feinen Quarzsand	77,780	"
Eisenoxyd und sehr viel Eisenoxydul	5,800	"
Manganoxyd	0,105	"
Chlor	kaum eine Spur	
Schwefelsäure	desgl.	— "
Phosphorsäure	0,003	"
Kohlensäure	0,200	"
Humussäure	0,732	"
Thierische Theile	0,140	"
Pflanzenreste	0,090	"
Verlust (in Wasser bestehend) *)	4,096	"
	S. 100,000 Gwthle.	

Der durchs Schlämmen des Bodens erhaltene sehr feinkörnige Rückstand enthielt eine beträchtliche Menge Magneteisensand; seine krystallinischen Körner liessen sich nach dem Trocknen von den übrigen mit ihnen gemengten Theilen leicht durch den Magnet trennen.

Im Wasser, womit der Boden in der Kälte und Wärme behandelt wurde, waren nur Spuren von Gyps, Kochsalz, humussaurem Eisen und Kieselerde vorhanden; woraus sich am sichersten auf seine grosse Unfruchtbarkeit schliessen lässt. —

*) Der Verlust war so bedeutend, weil die Erde nur mässig ausgetrocknet wurde.

Dem Boden des Untergrundes, bis zu der Tiefe von 1 Fuss, fehlte die Humussäure, der Gyps und das Kochsalz fast gänzlich; dagegen enthielt er etwas mehr Alaunerde, Talkerde, Eisen und Mangan, als die Oberfläche.

Die Steine der Ackerkrume und des Untergrundes bestanden grösstentheils aus kohlensaurer Kalk- und kohlensaurer Talkerde. Ausserdem enthielten sie etwas Mangan- und Eisenoxydul und Spuren von phosphorsaurer Kalkerde und Kochsalz. Da nun Steine dieser Art sehr kräftig der Verwitterung wiederstehen, dagegen von den Wurzeln einiger Pflanzen, besonders von denen der Leguminosen, nach und nach zersetzt werden, so erklärt es sich hieraus mit, warum auf dem erschöpften Boden, sobald er ein wenig gedüngt wird, die Hülsenfrüchte von den angebaueten Früchten noch am besten fortkommen.

Wenn wir berücksichtigen, dass die von uns angebaueten Pflanzen auch diejenigen feuerfesten Körper zur Nahrung bedürfen, wovon der Boden kaum Spuren enthält, und wenn wir in Erwägung ziehen, dass ein in einem kalten Klima vorhandener Boden, um üppige Pflanzen hervorbringen zu können, mehr von diesen Körpern enthalten müsse, als derselbe Boden, wenn er sich in einem wärmeren Klima befindet, so geht, glaube ich, auch wohl zur Genüge aus den chemischen Analysen hervor, wie ganz unmöglich es sei, dass die über dem Muschelkalk ruhenden Bodenarten, ohne fremde Hülfe zu erhalten, noch ergiebige Ernte liefern. *)

*) Als merkwürdig kann es betrachtet werden, dass der Boden von den Getreidefrüchten, *ohne dass man dazu düngt*, noch am besten Weizen trägt; er wird nämlich bei der Dreifelderwirthschaft oft alle 3 Jahre damit besäet und giebt zuweilen das 3te Korn von der Aussaat zurück. Hiernach möchte man schliessen, dass die Wurzeln des Weizens nicht nur die im Boden zerstreuten Nahrungsmittel besser zusammen suchen, als die der übrigen Getreidefrüchte, sondern dass sie auch das Vermögen haben, den Kalkstein zu zersetzen, um sich die für sie zuträglichen Nahrungsmittel, als Phosphorsäure, Salzsäure und Kohlensäure daraus anzueignen.

haltige Körper besitzen; da nun alle diese Stoffe zum Pflanzenleben gehören und der Boden unter diesem Klima nicht so viel enthält, als nöthig ist, um üppig wachsende Pflanzen hervorbringen zu können, so ist nichts natürlicher, als dass man ihm die Körper, welche die Stoffe enthalten, in einer solchen Menge zutheilen müsse, als es die Pflanzen, um den üblen Einflüssen des Klimas wiederstehen zu können, erheischen.

Wir wollen deshalb jetzt die Körper, wodurch dem Boden auf die wohlfeilste und passlichste Art das Fehlende an Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Humussäure, Kali, Natron und Stickstoff mitgetheilt werden kann, näher betrachten; wobei wir uns um die übrigen zum Pflanzenleben gehörigen Stoffe, als Alaunerde, Kalkerde, Talkerde, Kieselerde, Manganoxyd und Eisenoxyd nicht weiter zu bekümmern brauchen, indem der Boden genug davon enthält.

Nur von seinem Gehalte an Eisen soll weiter unten noch die Rede sein, weil er dieses zum Theil in einem Zustande besitzt, worin es den Pflanzen leicht schädlich werden kann. —

Der Gips möchte unter den schwefelsäurehaltigen Körpern wohl der passendste sein, durch welchen man den Boden auf die wohlfeilste Weise mit der gehörigen Quantität Schwefelsäure versorgen kann. — Bei der Armuth des Bodens an diesem Stoffe, wird indessen eine Menge, wie man sie gewöhnlich beim Gipsen der Feldfrüchte verwendet, nicht hinreichend sein, das Pflanzenwachsthum merklich zu beleben; will man deshalb einen auffallenden Erfolg davon sehen, so muss *wenigstens* das Doppelte von dem genommen werden, was man über Klee, Bohnen u. s. w. zu streuen pflegt. Es ist übrigens nicht erforderlich, dass der Gips zuvor gebrannt worden sei, denn dadurch wird weiter nichts bewirkt, als dass er sich leichter zerpulvern lässt; gute Mühlen und Stampfen machen mithin diese oft kostspielige Operation überflüssig. — Mancher Gips enthält auch etwas Kochsalz; wo sich ein solcher findet, da darf man es nicht versäumen vorzugsweise nur diesen anzuwenden, denn der

Boden wird dadurch zugleich mit den für die Pflanzen so wichtigen Körpern Natron und Salzsäure versehen. — Da der Gips zu seiner Auflösung viel Wasser bedarf, so wird es das Beste sein, ihn jedesmal im Herbst über den Boden zu streuen und einzueggen, denn geschieht es erst im Frühjahre, so könnte es sich in trocknen Jahren leicht ereignen, dass er wenig oder gar keine Wirkung thäte. Streuet man ausserdem im Frühjahr noch etwas Gips über die grünende Saat, so wird die Wirkung dann um so grösser sein. Eine öftere Wiederholung, sowohl der Düngung mit Gips, als der mit anderen feuerfesten Körpern, wird unnöthig sein, denn die feuerfesten Körper gehen zwar aus dem Boden in die Pflanzen über, allein sie kommen, wenn diese in Dünger verwandelt sind, doch endlich in den Boden zurück. Etwas geht freilich durch die Körner verloren, etwas bleibt in den Körpern der Thiere und etwas wird vom Regenwasser weggeführt, deshalb ist, wenn der Boden in Kraft bleiben soll, auch von Zeit zu Zeit eine Erneuerung der mineralischen Düngung nöthig. —

Mit Salzsäure oder Chlor lässt sich der Boden auf die wohlfeilste Art durch Kochsalz versorgen. Vielleicht wird es jedoch vortheilhafter sein, statt des Kochsalzes sich des Seesalzes zu bedienen, welches bekanntlich ausser dem Kochsalze auch einige andere Chloride hält. Im Preussischen, wo das Kochsalz, ohne Zweifel zum Nachtheile des Ackerbaues, sehr theuer ist, kann man mit Vortheil zur Salzdüngung das schwarze Salz (den Abfall) verwenden, denn dieses enthält, nach meiner damit vorgenommenen Untersuchung, noch an 84 pro Cent Kochsalz und ist nur halb so theuer, als das reine Kochsalz; dieses kostet nämlich 8 Thlr. p. Centner, statt dass das schwarze Salz nur 4 Thlr. gilt. — Wenn der Erfolg günstig ausfallen soll, so wird man auf den Magd. Morgen 1 — 2 Centner ausstreuen müssen. Bei Winterfrüchten muss es im Herbst, bei Sommerfrüchten im Frühjahr geschehen. — Die Düngung mit Kochsalz möchte besonders auf denjenigen Feldern von Nutzen sein, welche das Sommer- und Winterfutter für die

erwächst, doppelt durch besseren Ertrag der Felder aufgewogen werden, was also entscheidend ist. Zu gleichem Zwecke kann man die bisher grösstentheils nutzlose humusreiche Erde verwenden, welche sich auf den vorhandenen sumpfigen Wiesen angesammelt hat, und ferner auch diejenige Erde, welche das von den Bergen herabfliessende Regenwasser an Stellen absetzte, die das Wasser in Ruhe kommen liessen, denn ausser dass diese letztere Erde viel Humus enthalt, pflegt sie auch noch sehr reich an vielen andern den Pflanzen zur Nahrung dienenden Körpern zu sein. Man betreibe die Düngung der Felder mit guter Erde wie die fleissigen Altenburger, und man wird grossen Nuzzen davon haben.

Ich spreche hier nicht vom Strohankaufe, um durch selbigen Humus zu gewinnen, denn bei der Erörterung der Frage, wie die unfruchtbaren Bodenarten über dem Muschelkalke in Kraft zu setzen sind, ist es meine Absicht nur auf diejenigen Mittel aufmerksam zu machen, die bisher unbeachtet geblieben sind. Auch gewönne das Ganze, warum es sich doch eigentlich hier nur handelt, dabei nichts; kaufte auch irgend Jemand Stroh um dadurch Dünger (Humus) für seinen unfruchtbaren Boden zu gewinnen, so würde dem einen Felde nur das gegeben was dem anderen entzogen worden wäre. — Anders verhält es sich dagegen, wenn man auf dem unfruchtbaren Boden selbst, Früchte anbauet, die durch ihren Strohertrag das Material zur Humussäuregewinnung liefern; welche Früchte bei der Armuth des Bodens hierzu am geeignetsten sein möchten, soll weiter unten näher angegeben werden. An den Anbau dieser Früchte wird man sich aber auch immer deshalb halten müssen, weil alles Laub und alle Modererde der Wälder und sumpfigen Wiesen, doch nicht die zureichende Menge Humussäure hergeben möchten. — Man erwäge übrigens, dass die Humussäure sich aus allen Pflanzen-Körpern bildet, die Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besitzen, und dass es deshalb ziemlich gleichgültig ist, ob wir um sie zu erhalten, Stroh, trocknes Laub und Moos, oder ob

wir Holz, Gerberlohe und andere Pflanzenreste der Fäulniss unterwerfen. Es sei nochmals gesagt: man suche die Humussäure in grosser Menge zu gewinnen, denn der Boden muss, um sich fruchtbar zeigen zu können, mindestens $1\frac{1}{2}$ — 2 pro Cent davon enthalten, nun enthält er aber, der chemischen Analyse zufolge, noch nicht 1 pro Cent *)

Das dem Boden fehlende Kali kann ihm am wohlfeilsten durch Holzasche mitgetheilt werden; da aber bekanntlich der Kaligehalt der Asche verschiedener Holzarten grosser oder kleiner ist, so muss sich natürlich hiernach auch die anzuwendende Quantität der Asche richten. Die Buchenasche, als die in den fraglichen Gegenden am häufigsten vorkommende, enthält in 100 Pfd. 14 — 15 Pfd. Kali. Wenn deshalb der Boden durch Buchenasche die erforderliche Menge Kali bekommen soll, so müssen mindestens auf den Magd. Morgen 150 Pfd. ausgestreuet werden. Mit der Asche erhält der Boden zugleich etwas Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure und Natron, denn diese Körper kommen bekanntlich gleichfalls in der Asche vor. Da selbst die schon mit Wasser ausgelaugte Holzasche noch etwas Kali (mit Kieselerde verbunden) enthält, so kann auch diese angewendet werden; viel wird sie hier indessen niemals leisten, weil sie durch das Wasser auch ihren Gehalt an Natron, Schwefelsäure und Chlor verloren hat. Aus derselben Ursache wird auch die Seifensiederasche keine

*) Die Humussäure lässt sich unstreitig selbst aus einer bedeutenden Entfernung, zu verhältnissmässig wohlfeilen Preisen herbeischaffen: man treffe nämlich die Einrichtung, dass da wo Torf- und Moderlager vorhanden sind, trocknes humussaures Kali und trocknes humussaures Amoniak bereitet werden und bringe diese Körper dann dahin, wo sie zur Düngung der ausgesogenen Felder verwendet werden sollen. Ich verspreche mir von dieser Maassregel grossen Nutzen, denn man wird dem Boden dadurch zugleich das bedürftige Kali und Amoniak ertheilen und zwar in Verbindungen, die das Wachsthum der Pflanzen auf eine ausgezeichnete Art befördern, selbst wenn nur geringe Mengen davon angewendet werden. Ich verspreche mir hiervon auch noch in anderer Rücksicht Nutzen, man wird nämlich durch die Bereitung der humussauren Salze sehr vortheilhaft die Moore nutzen können. — Das hierzu erforderliche Kali liefert die käufliche Potasche das Amoniak aber lässt sich bei der Bereitung der Knochen- oder thierischen Kohle gewinnen. —

nach Surrogaten umsehen; wir finden diese vornämlich in den Städten, denn hier giebt es Blut von getödteten Thieren, Hornspäne, Ochsen- und Schafklauen, Knochen, Abfälle von Wolle-, Leder-, Leim- und Zuckerfabriken, kurz eine Menge Körper die reich an Stickstoff sind. Auch die Salpetersiederei-Abfälle enthalten viel Stickstoff und wo sie deshalb zu haben sind, da möchten sie sorgfältig benutzt werden. — Alle genannten Körper enthalten ausser dem Stickstoffe auch noch Phosphor, Chlor, Schwefel, Natron und Kali und sind deshalb um so schätzenswerther. — Die Quantitäten, welche von den stickstoffhaltigen Körpern angewendet werden müssen, sind nicht genau anzugeben, weil ihr Stickstoffgehalt sehr verschieden ist; — Versuche müssen also darüber entscheiden.

Man kann den Boden auch noch durch Pflanzen, die in den Wäldern vorkommen, mit Stickstoff versorgen, nämlich durch Pilze. So geringfügig auch dies Manchen scheinen mag, so rathe ich doch die Pilze zu sammeln und auf die Felder zu bringen, denn die Kosten, welche dies verursacht, werden reichlich durch den Nutzen aufgewogen werden In Süd-Frankreich benutzt man zur Düngung der Felder sogar die Puppen der Seidenraupen, und der Erfolg davon ist ganz ausgezeichnet, was unstreitig mit von ihrem grossen Stickstoffgehalte herrührt. Die Pilze müssen, weil sie sich sehr schnell zersetzen und dabei viel Ammoniak entwickeln, bald untergepflügt werden *)

Enthält der Boden über dem Muschelkalke (nach langjähriger Ruhe) Pflanzenreste, so wird die Düngung mit gebranntem Kalke gleichfalls einige Dienste leisten, denn

*) Ich habe kürzlich ein Mittel entdeckt, wodurch sich die Landwirthe gleichfalls einen Körper verschaffen können, der viel Stickstoff enthält. Das Verfahren, welches hierbei beobachtet werden muss, ist nicht nur sehr einfach, sondern es verursacht auch sehr geringe Kosten. Ich stelle gegenwärtig Versuche im Grossen darüber an und werde die Resultate zu seiner Zeit öffentlich mittheilen. — Meine Entdeckung macht manche Verfahrungsarten beim Ackerbau überflüssig und verspricht auch in anderer Rücksicht einen nicht unbeträchtlichen Gewinn. —

dadurch werden sich die Pflanzenwurzeln u. s. w. schneller zersetzen, und ihr Stickstoff wird sich mit ihrem Wasserstoffe zu Ammoniak vereinigen.

Die Düngung mit gebranntem Kalke wird der Vegetation höchst wahrscheinlich aber auch noch auf andere Weise nützlich werden; denn erstlich enthalten die eigentlichen Erdtheile des Bodens — wie es ihre chemische Analyse zeigt — nicht nur sehr wenig Kalkerde, sondern diese ist auch noch obendrein — wie es aus der aufgefundenen Kohlensäure u. s. w. hervorgeht — grösstentheils mit Kieselerde verbunden, und zweitens erzeugt sich im gebrannten Kalke, wenn er mit der Luft in Berührung steht, etwas Ammoniak. Von den vorhandenen Kalksteinen darf man nämlich für die Halmfrüchte nicht viel erwarten, weil sie sehr langsam verwittern.

Im Vorhergehenden habe ich gezeigt, auf welche Art sich am besten dem Mangel, welchen der Boden an gewissen Pflanzennahrungsmitteln leidet, abhelfen lassen möchte, ich habe deshalb jetzt noch zu erörtern, wie ein Bestandtheil des Bodens, welcher der Vegetation gewöhnlich sehr schädlich wird, sich in einen Körper verwandeln lässt, der den Pflanzen Nutzen gewährt; dies betrifft nämlich das in grosser Menge in den fraglichen Bodenarten befindliche Eisenoxydul. Nur zwei Mittel sind vorhanden, von welchen wir mit Sicherheit wissen, dass sie die Verwandlung des schädlichen Eisenoxyduls in nützliches Eisenoxyd bewirken, nämlich: 1) die fleissige Bearbeitung und 2) die Erwärmung des Bodens vermittelst Feuer. Was die Bearbeitung des Bodens betrifft, so muss diese so geschehen, dass der Einwirkung der Luft stets ein ungehinderter Zutritt gestattet sei, indem sich nur in diesem Falle das Eisenoxydul durch Anziehung von mehr Sauerstoff aus der Atmosphäre in das der Vegetation nicht nachtheilig werdende Eisenoxyd verwandelt. Die möglich feinste Zerpulverung des Bodens ist deshalb unerlässlich; da aber diese mit den vorhandenen Ackerinstrumenten und bei der üblichen Bestellung der Felder nicht hervorgebracht werden kann, so möchte man

Wenn ich hiermit alle Mittel, durch welche auf directe Weise die Kräfte der fraglichen Bodenarten vermehrt werden können, angegeben zu haben glaube, so bleibt mir nun noch die Beantwortung der Frage übrig: werden die Kosten, welche dadurch herbei geführt werden, auch in einem richtigen Verhältnisse zu dem zu hoffenden Gewinne stehen? Ich glaube dies im Voraus bejahen zu können, denn die Kosten werden sich höchstens auf 40 Thlr. p. Magd. Morgen belaufen. Der Boden, von welchem hier die Rede ist, hat gegenwärtig einen so geringen Werth, dass der Morgen für 4 bis 8 Gr. jährlich verpachtet wird und leicht ist es möglich, dass er nach Anwendung der vorgeschlagenen Mittel einen reinen Ertrag von 4 — 5 Thlr. p. Morgen liefert. — Ich habe Gelegenheit erhalten, die Mittel, welche ich hier in Vorschlag brachte, im Grossen anzuwenden und bald werde ich deshalb sehen, ob sie sich in der Praxis bewähren. Ich zweifle nicht an einem günstigen Erfolge, weil alles, was ich bis jetzt über die Ernährung und das Wachsthum der Pflanzen beobachtete, mir bei Aufsuchung der Mittel zum Leitfaden diente. Mögen indessen die Versuche *günstig* oder *ungünstig* ausfallen, jedenfalls werde ich sie zur öffentlichen Kenntniss bringen.

Es sei mir erlaubt jetzt auch noch einiges darüber zu erwähnen, was gethan werden könne, um die noch im Boden befindlichen Pflanzennahrungsmittel so zu benutzen, dass sie *mittelbar* die Kräfte des Bodens vermehren helfen. Bei der Erörterung dieses Gegenstandes komme ich zuerst auf dasjenige zurück, was ich schon vorhin über die Zweckmässigkeit des Anbaues solcher Pflanzen bemerkte, die mit einem an der Oberfläche sehr ausgesogenen, den Muschelkalk bedeckenden Boden vorlieb nehmen.

sich an einem Tage, vermittelst eines Ofens, schon sehr viel brennen. —

In einigen Gegenden Deutschlands, z. B. auf dem Schwarzwalde und in Steiermark wendet man bekanntlich seit langer Zeit gleichfalls das Thonbrennen mit grossem Nutzen an, allein man verfährt dort anders, als in England; man verbrennt nämlich über dem Boden ausgebreitetes, oder in Faschinen zusammengebundenes Reisholz, auf welches man Erde oder Rasen wirft (Kidden). —

An der Spitze der Pflanzen, welchen die noch vorhandenen Bodenkräfte behülflich sein können, sich aus der Atmosphäre Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und höchst wahrscheinlich auch Stickstoff anzueignen — denn hierin besteht die mittelbare Bereicherung des Bodens — würden unstreitig die Lucerne und Esparsette stehen, wenn sie nicht verlangten, dass man zu den Früchten, worunter ihre Samen ausgesäet werden, mit Mist dünge; denn obgleich beide Pflanzen im Alter ihre feuerfesten Körper hauptsächlich dem Untergrunde entziehen (wodurch sie denn auch so wohlthätig auf das Gedeihen der folgenden Früchte wirken) so kommen die jungen Pflanzen doch nur in dem Falle gut fort, dass ihnen die Oberfläche diese in reichlicher Menge darbietet. — Der bisherige Mangel an Mist, ist unstreitig denn auch der Hauptgrund, warum der Anbau dieser Gewächse, auf den über dem Muschelkalke liegenden entkräfteten Bodenarten, nicht in derjenigen Ausdehnung betrieben wird, als man es wohl wünschen mag. Es käme deshalb darauf an zu sehen, ob dabei nicht durch mineralische Düngungsmittel der Mist überflüssig gemacht werden könnte, woran sich nach dem, was vorhin erwähnt worden ist, nicht zweifeln lässt. — Sowohl die Lucerne, als die Esparsette enthalten in ihrer Asche, nach meinen damit vorgenommenen chemischen Untersuchungen, viel Salzsäure, Phosphorsäure, Kali und Natron *) und deshalb ist es sehr

*) 100,000 Gewichtstheile der getrockneten und zu Asche verbrannten *Esparsette* enthielten:

Kali	0,816 Gwthle.
Natron	0,680 -
Kalkerde	2,910 -
Talkerde	0,300 -
Alaunerde	0,001 -
Eisenoxyd	eine Spur -
Manganoxyd	desgl. -
Kieselerde	0,160 -
Chlor	1,040 -
Schwefelsäure	0,080 -
Phosphorsäure	0,380 -
S.	6,367 Gwthle.

wahrscheinlich, dass ihr Wachsthum durch Salze, welche aus diesen Körpern zusammengesetzt sind, sehr befördert werden wird, zumal wenn man gleichzeitig mit diesen Salzen auch noch Körper zur Düngung anwendet, die Ammoniak entwickeln oder dieses schon besitzen, weil ihnen dann auch das Mittel zur Bildung derjenigen Substanzen gegeben ist, die Stickstoff enthalten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die der Lucerne und Esparsette entsprechenden Salze, besonders an solchen Orten sich nützlich zeigen werden, wo diese Gewächse nur 4 — 5 Jahre ausdauern, welches da der Fall ist, wo die horizontal liegenden Schichten des Muschelkalks, nur mit einer 3 — 4 Fuss mächtigen Erdschicht bedeckt sind. Natürlich können sie hier deshalb nicht lange ausdauern, weil ihre Wurzeln die vorhandnen Nahrungstheile bald aufgezehrt haben müssen. Di sem allen sei indess wie ihm wolle: Lucerne und Esparsette bleiben wegen ihrer langen Ausdauer, wegen der bedeutenden Menge ihres nahrhaften Futters und wegen des

100,000 Gewichtstheile der getrockneten und zu Asche verbrannten *Lucerne* enthielten:

Kali	1,468 Gwthle.
Natron	0,114 –
Kalkerde	1,608 –
Talkerde	0,578 –
Alaunerde	0,002 –
Eisenoxyd	0,020 –
Manganoxyd	Spuren –
Kieselerde	0,030 –
Chlor	0,170 –
Schwefelsäure	0,076 –
Phosphorsäure	0,140 –
S.	4,206 Gwthle.

Beide Gewächse standen über dem Muschelkalke auf Feldern, die nahe an einander grenzten. Sie wurden in voller Blüthe gesammelt. 100 Gewthle. grüne Pflanzen liesen beim Trock[illegible]n etwa 30 Gwthl. [illegible]c.

*) Man hat an vielen Orten die Bemerkung gemacht, dass sowohl der Lucerne als der Esparsette das Ueberstreuen mit Gyps *nicht immer* zuträglich sei. Wie schön wird der Grund dieser Erscheinung durch die chemischen Analysen der Pflanzen erklärt! denn diese zeigten uns, dass sie nur wenig Schwefelsäure enthalten, und dass ihnen deshalb der Gyps, sobald der Boden schon die hinreichende Menge enthält, nachtheilig werden muss, wogegen er ihnen nützen wird, wenn der Boden gar keinen, oder nur Spuren davon besitzt. —

Vermögens, dem Untergrunde viele Kräfte zu entziehen, unter den obwaltenden Verhältnissen ein Paar sehr wichtige Gewächse; weshalb es denn auch das angelegentlichste Bestreben der Landwirthe sein möchte, recht viel vom fraglichen Boden in denjenigen Stand zu setzen, dass ihr Gedeihen möglichst gesichert wäre.

Nächst der Lucerne und Esparsette verdienen die Kartoffeln, weil sie tief in den Boden dringende Wurzeln und die Fähigkeit haben, sehr viel Kohlensäure aus der Atmosphäre anzuziehen, recht viel angebauet zu werden; aber unmöglich ist es, dass auch sie eher gedeihen, als bis der Boden Dünger erhalten hat; dass dieser indessen durchaus in Mist oder thierischen Abfällen bestehen müsse, ist eben so wenig anzunehmen, als man dieses bei der Lucerne und Esparsette für ausgemacht halten darf. — Welche mineralische Düngungsmittel den Mist beim Kartoffelnbau ersetzen können, bin ich nicht im Stande genau anzugeben, weil ich weder genau die feuerfesten Bestandtheile des des Kartoffelkrautes, noch die der Kartoffeln selbst kenne; doch so viel weiss ich, dass sie ziemlich viel Chlor, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kali enthalten, woraus sich denn auch folgern lässt, dass phosphorsaurer Kalk, Gips, Kochsalz und Holzasche, in so fern den Mist gänzlich ersetzen können, als der Boden zum Gedeihen der Kartoffeln keinen Stickstoff in concreter Form zu enthalten braucht, da aber dieses nicht wahrscheinlich ist, so muss man ihm auch Körper mittheilen, die Stickstoff enthalten; dies könnte nun wohl durch Ammoniaksalze geschehen, da diese aber zu kostbar zu stehen kommen, so wird die Düngung mit Knochenpulver, Hornspänen, Klauen, Oelkuchen u. s. w. am vortheilhaftesten sein; und um auch von diesen Substanzen so wenig als möglich nöthig zu haben, wird es zweckmässig sein, sie unmittelbar an die gepflanzten Kartoffeln zu bringen (Lohdüngung).

Die Herbeischaffung stickstoffhaltiger Düngungsmittel, würde vielleicht gänzlich überflüssig sein, wenn man diejenigen, welche man schon besitzt, besser als bisher zu Rathe

hielte; auch kann man dreist behaupten, dass wenn dieses *immer* geschehen wäre, aller über dem Muschelkalke vorhandener Boden, sich im vortrefflichen Culturzustande befinden würde; denn — unglaublich wird es vielen vorkommen — an den mehrsten Orten leitet man das sich in den Mistgruben ansammelnde Wasser, als eine nutzlose Flüssigkeit, in Bäche und Flüsse! Schlägt man das, was auf diese Weise an Düngerstoffen *für immer* verloren geht, nur mässig zu Gelde an, so möchten auf jedes Stück Rindvieh *jährlich* wohl 5 Thlr. und mehr kommen? — Sollte man hiernach nicht wünschen, dass den Landbebauern, da sie seit Jahrhunderten nicht haben einsehen lernen, worin ihr Vortheil besteht, von Seiten der Regierung angehalten werden möchten hierin anders als bisher zu verfahren!? — Dem Verschwender seines Vermögens wird zum Wohle des Staates und seiner Nachkommen ein Curator gesetzt, warum will man nicht auch für denjenigen einen Curator bestellen, welcher sein Düngercapital vergeudet!? Doch daran ist um so weniger zu denken, als die höheren Behörden in der Regel keine Idee davon haben welch' eine wichtige Rolle auch im Staatshaushalte das Düngercapital spielt! — Man verzeihe es, wenn ein ehemaliger practischer Landwirth sagt: alles physische und mithin auch alles moralische Wohl geht, so paradox es auch klingen möge, von der Düngergrube aus, und deshalb verlohnte es sich wohl der Mühe, dem Erwähnten ein wenig Aufmerksamkeit zu schenken. —

Vielleicht wird es vortheilhaft sein, den bisher regelmässig mit Mist gedüngten Boden (welcher sich gewöhnlich in der Nähe der Wohnungen befindet) nur mit Salzen, als Gips, Kochsalz u. s. w. zu düngen und ihm dafür etwas Mist zu entziehen, um diesen zu den Früchten zu verwenden, die auf dem ausgesogenen Boden erbaut werden sollen.

Bei den Kartoffeln hat man bekanntlich in der neueren Zeit durch eine Düngung mit salzsaurem Kalke ausserordentlich reiche Kartoffelernte erhalten, deshalb wäre es

wohl möglich, dass dieser auch auf den ausgesogenen Boden des Muschelkalkes nicht nur bei den Kartoffeln, sondern auch bei anderen Gewächsen mit mehr Vortheil als das Kochsalz angewendet werden könnte; besonders wird dieses bei denjenigen Gewächsen zutreffen, die viel Chlor, aber wenig Natron in ihrer Asche enthalten.

Weil die Erfahrung zeigt, dass der Weizen, nicht allein unter den Halmfrüchten, sondern auch von allen übrigen angebaueten Gewächsen, dasjenige ist, welches verhältnissmässig auf dem kraftlosen Boden des Muschelkalkes am besten fortkommt, so wird man ihn natürlich auch vor allen andern anzubauen haben; und da er schon bei der jetzigen Armuth des Bodens oft das 3te Korn von der Einsaat giebt, so kann man wohl annehmen, dass von den genannten Düngersalzen am wenigsten dazu gehören wird, um von ihm bei weitem ergiebigere Ernten, als bisher zu erhalten. —

Die Wintersaaten, freilich der Weizen in der Regel am wenigsten, leiden, wie ich schon früher erwähnte, im Frühjahr oft durch den lange liegenbleibenden Schnee, deshalb möchte man ihn, um sein schnelleres Schmelzen zu bewirken, an denjenigen Stellen, wo sich dieses am ersten zu ereignen pflegt, mit Kohlenpulver bestreuen.

Vielleicht eignet sich der Sommerweizen, wenn er etwas zeitig gesäet wird, noch besser zum Anbau, als der Winterweizen; man möchte damit Versuche anstellen.

Eine andere des Anbaues sehr würdige Getreideart wird der Rauhhafer (Avena strigosa) sein, denn er nimmt, wie die allgemeine Erfahrung lehrt, mit einem überaus dürftigen Boden vorlieb. Der Rauhhafer wird nur im nördlichen Deutschlande angebauet, und obgleich man ihn auch in einigen Gebirgsgegenden der Pfalz zu besitzen glaubt, so ist dieser doch nichts anderes, als eine Abart des schwarzen Hafers. —

Wir kommen jetzt noch zu einem Gegenstande, welcher für den entkräfteten Boden des Muschelkalks von der äussersten Wichtigkeit ist, nämlich zu der Anpflanzung mehrerer Baumarten, um ihr Laub zur Schaflütterung zu benuz-

zen. Am geeignetsten sind unstreitig hiezu die Hainbuche und Ulme. Die Anpflanzung dieser Baumarten, und ihre nachherige Benutzung als Kopfholz, ist in der That sehr vortheilhaft, und es sind mir mehrere Orte bekannt, wo man durch diese Bäume dem entkräfteten Boden, ohne äussere Hülfsmittel anzuwenden, einen verhältnissmässig sehr hohen Ertrag abgewinnt. Vorzüglich möchte man diese Baumarten auf Schafweiden anpflanzen, die gegen Süden abhängig sind, denn wenn man sie nicht zu dicht nebeneinander setzt, etwa 20 Fuss ins Quadrat, so wird dem Gras- und Pflanzenwuchse nicht nur nicht geschadet, sondern er wird vielmehr dadurch befördert, indem der Schatten der Bäume die Gräser und Weidepflanzen gegen die brennenden Sonnenstrahlen schützt. Die ganze Pflanzung muss in 7 — 8 Schläge getheilt werden, wovon jährlich einer, im September, wo die Zweige noch ihr Laub haben, abgetrieben wird. —

Da jeder entkräftete Boden am vortheilhaftesten durch Schafe genutzt werden kann, so müssen auch auf den fraglichen Bodenarten nur Schafe gehalten werden. Dazu is nun aber auch eine gewisse Eintheilung und Bestellung der Felder nöthig. Die beste würde meiner Meinung nach in 9 Felder sein und zwar:

1) Zur Hälfte *Kartoffeln*, zur Hälfte *reine Brache* (beides gedüngt).

2) Wo Kartoffeln standen, *Wicken* und *Erbsen* (grün abgemähet), wo reine Brache gehalten wurde, *Weizen*. — (Unter das Ganze muss der Saame von Lucerne, Esparsette, weissen Klee, Gräsern und anderen guten Weidepflanzen ausgesäet werden).

3) *Lucerne*, *Esparsette* und *weisen Klee* u. s. w. (zur Heugewinnung für Schafe).

4) Desgleichen.

5) Weide

6) Weide

7) Weide (vor Johannis aufgebrochen, um dem Felde noch eine tüchtige Brachbearbeitung geben zu können)

8) *Weizen*

9) *Rauhhafer*

Natürlich kann eine solche Eintheilung und Bestellung der Felder nur da Statt finden, wo ein von allen Servituten befreieter Grund und Boden vorhanden ist. Es würde mich übrigens zu weit führen, wenn ich hier auseinander setzen wollte, wie der allmählige Uebergang von einem bisher üblichen Wirthschaftssysteme in das vorgeschlagene, *ohne Verlust* zu bewirkstelligen sei. — Ich unterlasse die Erörterung dieses Gegenstandes um so mehr, als auch jedesmal die Ortsverhältnisse dabei in Betracht gezogen werden müssen.

Bei der reinen Brache und dem Kartoffelbau wird man, abgesehen von ihren übrigen Vortheilen, dem Boden eine so sorgfältige Bearbeitung angedeihen lassen können, als es die Zerstörung des vorhandenen Eisenoxyduls erheischt. Zugleich wird es aber auch bei der reinen Brache möglich die Wintersaaten recht früh zu bestellen, was in einem kalten Klima zu ihren Gedeihen ein unumgängliches Erforderniss ist. —

Aus dem früher Erwähnten wissen wir, dass der Boden, aus freien Stücken, wenn auch im verkrüppelten Zustande, schon viele vortreffliche Weidepflanzen trägt, deshalb wird man mit der Lucerne, Esparsette und dem weisen Klee nur noch Pferdehuf (Hippocrepis comosa) Wiesenlieschgras (Phleum pratense) englisches Reygras (Lolium perenne) und blaue Seslerie (Sesleria coerulea) auszusäen brauchen. Besonders muss die letzte Pflanze, als eine vorzüglich für diesen Boden geeignete Grasart, nicht ausgelassen werden.

Wenn ich hiermit, nach Erfahrung und Theorie, alle Mittel und Regeln, die man bei der Verbesserung des über den Muschelkalk liegenden unfruchtbaren Bodens anzuwenden und zu befolgen haben wird, mitgetheilt zu haben glaube, so bleibt mir jetzt nur noch zu wünschen übrig, dass sie auch von recht vielen Landwirthen in Anwendung gebracht werden möchten; der Gegenstand um welchen es sich hier handelt, ist von der höchsten Wichtigkeit, indem nicht etwa einige tausend, sondern viele hundert tausend Morgen dieses Bodens vorhanden sind. —

XXVI.

Ueber die Untersuchung des Borax.

Von Gay-Lussac.

(*Ann. de chim. et de phys. Avril* 1829.)

Obgleich man ein genaues Verfahren zur Analyse des Borax besitzt, das von Arfwedson herrührt, so wird es doch nicht uninteressant sein, ein anderes kennen zu lernen, welches jenes zwar nicht an Genauigkeit, wohl aber an Einfachheit weit übertrifft, so dass es in eben so kurzer Zeit ausgeführt werden kann, als eine alkalimetrische Probe. Aus diesem Grunde mache ich diese neue Methode bekannt, überzeugt dass man es sich nicht angelegen genug kann sein lassen, einfache und doch hinlänglich genaue Untersuchungsmethoden zum Gebrauche in den Künsten ausfindig zu machen.

Das Verfahren besteht darin, die Menge von Schwefelsäure zu bestimmen, welche zur völligen Sättigung des im Borax enthaltenen Natrons erforderlich ist. Da die Boraxsäure das Lackmuspapier sehr merklich röthet, so kann man aus der Röthung derselben zwar den genauen Sättigungspunkt nicht erkennen; da sie aber die Lakmustinktur weinroth färbt, während ihr die Schwefelsäure eine Zwiebelschalenfarbe giebt, so ist man im Stande, genau den Augenblick wahrzunehmen, wo das Natron gesättigt ist und wo die Schwefelsäure vorzuwalten beginnt.

Ich löste 15 Grammen ordinären Borax in 50 Cubikcentimeter Wasser in der Wärme auf und färbte die Auflösung mit etwas Lakmustinktur hell blau, darauf sättigte ich sie nach und nach mit verdünnter Schwefelsäure, welche 100 Grammen concentrirter Schwefelsäure im Litre ent-

hielt, wobei ich mich des Bd. IV pag. 463, dieses Journ. beschriebenen eingetheilten Giessrohrs bediente und überhaupt wie bei einer alkalimetrischen Probe verfuhr. Die blaue Auflösung nahm bald eine weinrothe Farbe an und behielt diese in verschiedenen Abstufungen bis die Sättigung erfolgt war, worauf sie sogleich durch einen sehr geringen Säureüberschuss zwiebelschalenfarbig wurde. Um aber mit mehr Sicherheit zu verfahren, sind mehrere Vorsichtsmaasregeln nöthig. So lange die Boraxauflösung heiss ist, verursacht ihr starker Boraxsäuregehalt eine geringere Empfindlichkeit der Farbe, deshalb ist es am besten, nachdem etwa $\frac{9}{10}$ der zur Sättigung erforderlichen Säure verbraucht sind, die völlige Sättigung erst nach dem Erkalten vorzunehmen.

Da die Veränderungen einer Farbe weit leichter zu bemerken sind, wenn man die ursprüngliche Farbe damit vergleichen kann, so färbt man Wasser mit etwas Lakmustinktur, und setzt ihm dann 1 bis 2 Tropfen der Normalsäure zu um es zwiebelschalenfarbig zu machen. Mit dieser gefärbten Flüssigkeit vergleicht man dann die Boraxauflösung um den genauen Sättigungspunkt bemerken zu können.

Da aber auch das entstandene schwefelsaure Natron und die freigewordene Boraxsäure die Reaktion der Schwefelsäure auf die Lakmustinktur einigermaasen hindern, so bereitete ich eine Auflösung beider Körper in Wasser nahe in dem Verhältnisse, in welchem sie sich in der geprüften Flüssigkeit befinden, färbte sie mit Lakmus und versuchte wie viel Tropfen Säure bei gewöhnlicher Temperatur erforderlich wären, um die Farbe derselben in die Zwiebelschalenfarbe überzuführen. Drei Tropfen, die einen halben Grad an der Theilung des Kännchens ausmachten, waren dazu hinreichend, und so viel muss man daher von der zur Sättigung des Borax angewandten Menge Säure abrechnen. Die Farbe dieser Auflösung kann auch zur Vergleichung bei der Sättigung dienen.

In einem Versuche mit 15 Grammen Borax waren 77,2 Abtheilungen Schwefelsäure aus dem eingetheilten Gefässe erforderlich um die Lakmustinktur zwiebelschalenfarbig zu machen. Rechnet man hiervon 3 Tropfen oder eine halbe Abtheilung ab, so bleiben 76,7 Abtheilungen oder halbe Cubikcentimeter als die zur genauen Sättigung des Natrons wirklich erforderliche Menge Schwefelsäure von angegebener Stärke übrig. Dies giebt auf concentrirte Schwefelsäure berechnet 3,835 Grammen; nach Arfwedsons Analyse des Borax müsste sie 3,855 Gr. betragen. Das Verfahren besitzt demnach eine hinreichende Genauigkeit und ich darf hinzufügen, dass es in den Händen der Herren Welter und Pelouze dieselben Resultate gegeben hat, die ich erhielt.

XXVII.

Ueber die Verfertigung richtiger Aräometer.

Vom Dr. Fr. Körner zu Jena.

Schon längst habe ich es für ein verdienstliches Werk gehalten, dem Bedürfnisse einer leicht fasslichen Anleitung zur Verfertigung aller Aräometer abzuhelfen, die sich jetzt um so mehr nöthig zu machen scheint, als bei der Zusammensetzung flüssiger einfacher Bestandtheile zu pharmaceutischem Gebrauche vorschriftmässige Bestimmungen nach dem specifischen Gewichte gegeben sind, und da die Aräometer, wenn sie richtig sind, sowohl in den Künsten, als in der analytischen Chemie mit Vortheil und Zeitersparniss gebraucht werden können, und nirgends könnte eine solche Anleitung einen schicklichern Platz finden, als im Journal für die technische Chemie. Von der Ausführung des gefassten Plans bin ich durch Mangel an Zeit zu literarischen Beschäftigungen und andere hindernde Umstände abgehalten worden; verspreche aber, sobald es mir nur möglich ist, denselben zur Ausführung zu bringen.

Da die ungemein nette Schmidt'sche Anleitung zur Verfertigung dieser Instrumente nicht Jedermann verständlich sein kann, und doch einige Schwierigkeiten in der Ausübung hat; da Baumgartner durch Anstrengung leicht fasslich zu werden dunkel worden ist; da Meissner über die Art und Weise seiner Verfertigung dieser Instrumente Stillschweigen beobachtet hat; und da die Beck'schen (eigentlich die durch Bentely verbesserten Baumé'schen) keine ausgedehnte Scale zulassen und man von der dazu gegebenen Tabelle abhängig ist, so habe ich zur Verfertigung dieser Instrumente eine neue Methode durch Bestimmung 2er festen Punkte, wie beim Thermometer aufgefunden

zwischen welchen die einzelnen Theilungsintervalle durch Rechnung bestimmt werden.

Um die Richtigkeit der auf meine Art gefertigten Instrumente zu prüfen, wurden Abwägungen von verschiedenen Mischungen aus Alkohol und Schwefelsäure und Wasser unter gleichem Volum mit der grössten Vorsicht gemacht, das spec. Gewicht daraus hergeleitet und die gefertigten Aräometer in die Flüssigkeiten eingesenkt. Sie gaben für einen geübten Beobachter das spec. Gewicht bis auf die 4te Decimale genau, während diejenigen, die Beck zu seinem eignen Gebrauche gehabt, und mir von einem jungen Chemiker, der sie acquirirt hatte, zu diesem Zweck geliehen worden waren, so wie Meissner'sche einige Differenzen zeigten.

Bis dahin, wo ich im Stande bin, die erwähnte Anleitung durch den Druck bekannt zu machen, damit jeder Kunstverständige darnach sein Heil an der billigen Lieferung dieser Instrumente versuchen kann, können Liebhaber dieselben von mir erhalten; wobei mir bestimmt werden muss, ob sie das spec. Gewicht (allgemeine Aräometer) oder Procente einer Mischung (Procentenaräometer) angeben, und ob sie die gemeine, oder die von Richter vorgeschlagene und von Meissner angenommene Form haben sollen.

Der Preis eines Satzes von 6 Stück, die spec. Gewichte von 0,700 — 0,800; von 0,800 — 1,000; von 1,000 — 1,200; von 1,200 — 1,400; von 1,400 — 1,600, und von 1,600 — 1,850 umfassend, nebst Etuis, bestimme ich zu 8 Thlr. Mit beigefügtem Procentenalkoholometer zu 9 Thlr. Mit dazu gefügtem Thermometer, die Scale auf die Thermometerröhre selbst eingetheilt, zu 12 Thlr.

Alkoholometer nach Richter im Futteral 1 Thlr.
— nach Tralles 1 — 8 Gr.

Jedes einzelne Stück, das spec. Gewicht, von 200 zu 200 oder auch die Procente der Vermischungen aus An-

moniak, Kali, Natron, Kochsalz, Essig-, Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure und Wasser angebend zu 1 Thlr.
Thermometer mit freistehender Kugel auf Holz 20 Gr.
Desgleichen im Kästchen, die Scale mit Charnier zum Zurückschlagen 1 Thlr. 12 Gr.
Desgleichen auf Messing getheilt 3 Thlr. 6 Gr.
Desgleichen die Scale auf die Thermometerröhre selbst getheilt oder in einen Cylinder eingeschlossen 3 Thlr. 6 Gr.

Jena den 1ten Juli 1829.

Dr. Fr. Körner.

Alle obige Preise sind so gestellt, dass die Verpackung noch extra vergütet werden muss.

XXVIII.

Der Englische Eisenhandel im Jahre 1824.

Aus einem Berichte an die Bevollmächtigten der schwedischen Bruksocietät, von C. D. af Uhr, und nach amtlichen Tabellen des englischen General-Zoll-Kontors.

Vorbemerkung.

1 Ton = 20 Zentner oder Cwt.
1 Zr. = 112 Pfd.
1 Quart = 28 Pfd.

Import im Jahre 1824.

A. Import fremden Eisens in Grossbritannien.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
14246	1	—	20	Stangeneisen. — Hierunter befanden sich über 9568 T. schwedisches, und gegen 4400 T. russisches Eisen. Das übrige kam vorzüglich aus Norwegen, Italien, Dänemark, Deutschland, Holland und Frankreich.
4	6	3	4	Stangeneisen, quadratisch und unter ¾ Zoll stark ausgeschmiedet. — Grösstentheils aus Schweden, ein kleiner Theil aus Deutschland.
511	—	—	15	Altes Eisen. Grösstentheils aus Russland und Deutschland.
41	9	1	6	Eisenstein. — Mit Ausnahme von 1 T. 17 Cwt. — 23 Pfd. ostindischem, durchaus aus den Amerikanischen Freistaaten.
—	10	—	—	Norwegisches Roheisen.
6	8	2	14	Eisendrath. — Grösstentheils aus Deutschland.

B. Import fremden Eisens in Irland.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
772	19	1	17	Stangeneisen. — Zur grossen Hälfte aus England, zur kleinen aus Schweden und Russland. —

II.

Export im Jahre 1824.

A. Export fremden Eisens aus Grossbritannien.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
4037	3	3	22	Stangeneisen. — Hiervon ist beinahe die Hälfte nach Asien gegangen. Ferner gingen

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
415	18	—	4	nach Frankreich,
521	15	2	24	- Irland,
491	—	—	26	- den brittischen Kolonien in Nordamerika.
260	4	3	—	- den Amerik. Freistaaten.
114	12	3	7	- Gibraltar.
43	9	3	7	- Afrika.

Das übrige kam nach Flandern, Portugal, den Azorischen Inseln, Kanarischen Inseln, Italien, Malta, Brasilien u. a. L.

3	2	1	3	quadratisch geschmiedetes Stangeneisen, unter $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke. — Nach Asien und den englischen Kolonien in Nordamerika.
—	—	—	—	Eisenstein.
—	1	1	23	Eisendrath. — Nach Amerika.

B. Export brittischen Eisens nach Grossbritannien.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
38387	14	3	21	Stangeneisen. — Hiervon gingen

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
12608	6	1	9	nach Irland,
7769	—	2	25	- Asien,

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
3050	10	—	—	nach den nordamerikanischen Freistaaten,
2002	3	3	1	- den brittisch. Kolonien in Nordamerika,
2922	14	1	—	- Italien,
1428	4	—	—	- Flandern,
1394	9	3	20	- Frankreich,
1150	12	—	—	- Portugal, den azorischen Inseln und Madera,
1199	10	—	—	- der Türkei und Levante.
547	5	1	10	- nach Deutschland,
754	17	1	1	- Afrika.

Das Uebrige ging nach Holland, Spanien, den kanarischen Inseln, Malta, den Jonischen Inseln, Man, Guernsey, Jersey, Alderney, Westindien, Brasilien und andere amerikanische Ländereien. — Nach Russland, Schweden und Norwegen wurde nichts, nach Dänemark nur das geringe Quantum von 16 Zr. exportirt.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
7745	9	2	8	Bolzen- und Zaineisen. — Hiervon gingen

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
177	1	2	27	nach Deutschland,
157	—	—	—	- Fankreich,
815	19	1	23	- Portugal,
141	13	1	2	- Gibraltar,
729	—	—	—	- Italien,
3194	17	3	5	- Irland,
764	—	2	17	- Asien,
588	1	3	10	- den Engl. - Nor

amerikanischen Colonien,

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
520	9	—	—	nach den Nordamerikanischen Freistaaten.
106	3	2	—	- Brasilien.

Uebrigens gingen Quanten unter 100 T. nach Dänemark, Holland, Flandern, Spanien, den Kanarischen Inseln, der Türkei und Levante, Afrika, Westindien u. s. w. Nach Russland, Schweden, Norwegen, Malta und den Jonischen Inseln fand kein Export statt.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
5370	13	—	—	Roheisen. — Hiervon gingen allein

T.	Cwt.	
3277	11	nach Irland. —
900	12	- Frankreich
407	14	- den Nordamerikanischen Freistaaten und
203	8	- Holland.

Auch nach Deutschland, Flandern, Portugal, Asien, Afrika und Westindien gingen mindre Quantitäten ab. —

9150	—	1	6	Gussgut. — Dieses ging beinahe in alle Länder. Selbst Russland, Schweden und Norwegen erhielt davon etwas, obgleich sehr wenig. Die stärksten Versendungen geschahen nach Irland, Asien und Amerika.
355	13	—	18	Eisendrath. — Die reichliche Hälfte hiervon kam in die Nordamerikanischen Freistaaten. Deutschland bezog über 31 T. Auch nach Russland ging englischer Draht, dagegen nach Schweden, Norwegen, Dänemark, Italien und den Jonischen Inseln nichts.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
1459	11	—	26	Anker und Dragge: — Beinahe 400 T. gingen hiervon nach Asien, - 231 - nach den Brittisch-Nordamerikan. Staaten. - 130 - - den Brittisch-Westindischen Kolonien, - 300 - - Brasilien. Die übrigen Länder erhielten mehr und weniger kleinere Quantitäten, Deutschland z. B. blos gegen 40 T. Russland nur 5 T. Schweden, Norwegen, Dänemark, Malta und die Jonischen Inseln gar nichts.
7102	16	—	20	Bandeisen. Der stärkste Export geschah nach Irland. Er betrug über 1327 T. Ferner kamen über 1100 in die Brittisch-Westindischen Kolonien. Deutschland erhielt über 91 T. Holland circa 700 T. u. s. w. Schweden und die Jonischen Inseln empfingen nichts. —
3980	10	2	6	Nägel. — Hiervon gingen allein circa 1050 T. nach den Brittisch-Westindischen Kolonien und über 976 T. nach den Brittisch-Nordamerikanischen Kolonien. Ferner über 530 T. nach Brasilien, über 41 T. nach Deutschland u. s. w. Nichts kam davon nach Russland, Schweden, Frankreich und den Jonischen Inseln.
8884	8	—	2	sonstiges Manufaktureisen. Ueber 1139 T. gingen hiervon nach Asien, - 1173 - nach den Brittisch-Nordamerikanischen Kolonien, - 1742 - - den Brittisch-Westindischen Kolonien. - 286 - - Deutschland u. s. w.

T.	Cwt.	Q.	Pfd.	
43	17	1	2	Die grösste Hälfte hiervon ging nach Gibraltar, das übrige nach Flandern, Frankreich, Spanien und Guernsei.
734	4	1	17	unverarbeiteter Stahl. — Hiervon erhielten die meisten Länder grössere oder kleinere Mengen. Nur Gibraltar, Malta, die Jonischen Inseln, Afrika und die nicht Britischen Westindischen Kolonien blieben davon ausgeschlossen.

Der angegebene Werth des gesammten, im Jahre 1824 exportirten englischen Eisens, exclusive dessen, was erst durch die Hände der Messerschmiede und Messerschmiede gegangen, und also schon zu feinern Waaren verarbeitet, versendet worden ist, betrug

1000830 Pfd. Sterl. 6 Schill.

C. Importirung englischen Eisens in verschiedene Länder,

1824.

Russland.

T.	C.	Q.	Pfd.	
—	4	—	—	Gussgut,
9	19	2	—	Eisendraht,
5	—	—	—	Anker und Draggar,
—	10	—	—	Bandeisen,
41	5	—	—	sonstiges Manufaktureisen,
8	2	—	—	unverarbeiteter Stahl.

Schweden.

T.	C.	Q.	Pfd.	
3	10	—	—	Gussgut,
8	15	1	26	sonstiges Manufaktureisen,
—	—	3	13	unverarbeiteter Stahl.

Norwegen.

T.	C.	Q.	Pfd.	
—	4	1	—	Gussgut,
—	18	3	—	Bandeisen,

T.	C.	Q.	Pfd.	
5	15	—	—	sonstiges Manufaktureisen,
2	—	1	3	unverarbeiteter Stahl.

Dänemark.

T.	C.	Q.	Pfd.	
—	16	—	—	Stangeneisen,
29	3	3	14	Bolzen- und Zaineisen,
14	—	—	—	Roheisen,
3	6	1	10	Gussgut,
104	7	—	—	Bandeisen,
2	3	1	—	Nägel,
17	6	—	23	sonstiges Manufaktureisen
—	10	1	3	unverarbeiteter Stahl.

Preussen.

T.	C.	Q.	Pfd.	
3	—	—	—	Gussgut,
—	19	—	6	Eisendraht,
6	—	—	—	Bandeisen,
—	10	—	—	Nägel,
2	3	2	—	sonstiges Manufaktureisen
1	6	—	—	unverarbeiteter Stahl.

Uebriges Deutschland.

T.	C.	Q.	Pfd.	
547	5	1	10	Stangeneisen,
177	1	2	27	Bolzen- und Zaineisen,
56	—	—	—	Roheisen,
24	5	3	—	Gussgut,
31	1	1	19	Eisendraht,
39	17	1	19	Anker und Draggar,
91	18	2	7	Bandeisen,
41	3	3	4	Nagel,
286	—	3	9	sonstiges Manufaktureisen
—	18	—	—	unverarbeiteter Stahl.

Holland.

T.	C.	Q.	Pfd.	
1428	4	—	—	Stangeneisen,
93	16	2	23	Bolzen- und Zaineisen,
203	8	—	—	Roheisen,
36	13	—	—	Gussgut,
29	7	1	13	Eisendraht,
12	11	—	—	Anker und Draggar,
700	1	1	—	Bandeisen,
14	3	2	—	Nagel,
474	12	—	14	sonstiges Manufaktureisen,
7	3	—	25	unverarbeiteter Stahl.

Flandern.

T.	C.	Q.	Pfd.	
391	6	3	22	Stangeneisen,
43	15	—	—	Bolzen- und Zaineisen,
76	—	—	—	Roheisen,
75	10	—	—	Gussgut,
5	19	2	16	Eisendraht,
10	16	2	25	Anker und Draggar,
52	10	—	—	Bandeisen,
—	5	—	—	Nagel,
65	8	2	19	sonstiges Manufaktureisen,
5	—	—	—	altes Eisen,
32	16	3	7	unverarbeiteter Stahl.

Frankreich.

T.	C.	Q.	Pfd.	
1394	9	3	20	Stangeneisen,
157	—	—	—	Bolzen - Zaineisen,
900	12	—	—	Roheisen,
138	15	3	9	Gussgut,
1	3	—	—	Eisendraht,
55	1	2	4	Anker und Draggar,
435	8	3	—	Bandeisen,

T.	C.	Q.	Pfd.	
96	1		10	sonstiges Manufaktureisen
1	16	—		altes Eisen,
178	19	—	25	unverarbeiteter Stahl,

Portugal, Azorische Inseln und Madera.

T.	C.	Q.	Pfd.	
1150	12	—	—	Stangeneisen,
815	19	1	23	Bolzen- und Zaineisen,
15	—	—		Roheisen,
105	2	2		Gussgut,
7	17	—		Eisendraht.
65	10		14	Anker und Draggar,
719	9	1	6	Bandeisen,
81	—	2	7	Nagel,
220	11	3	14	sonstiges Manufaktureisen,
2	15			unverarbeiteter Stahl.

Spanien und die balearischen Inseln.

T.	C.	Q.	Pfd.	
647	18	3	9	Stangeneisen,
90	8	1	16	Bolzen- und Zaineisen,
50	13	1	20	Gussgut,
20	—	3		Eisendraht,
77	11	—	23	Anker und Draggar,
278	12	3	4	Bandeisen,
59	13	—	—	Nagel,
220	17	1	15	sonstiges Manufaktureisen,
8	—	—	—	altes Eisen,
2	13			unverarbeiteter Stahl.

Gibraltar.

T.	C.	Q.	Pfd.	
514	11	2	27	Stangeneisen,
141	13	1	2	Bolzen- und Zaineisen,
34	1	—		Gussgut,
6	9	—	—	Eisendraht,

T.	C.	Q.	Pfd.	
44	14	1	18	Anker und Draggar,
606	4	2	22	Bandeisen,
37	5	1	—	Nagel,
83	4	—	—	sonstiges Manufaktureisen,
27	19	1	2	altes Eisen.

Italien.

T.	C.	Q.	Pfd.	
2922	14	1	—	Stangeisen.
729	—	—	—	Bolzen- und Zaineisen,
42	18	2	26	Gussgut,
—	17	—	—	Anker und Draggar,
200	—	—	—	Bandeisen,
1	15	3	—	Nagel,
210	10	2	9	sonstiges Manufaktureisen,
8	14	—	—	unverarbeiteter Stahl.

Malta.

T.	C.	Q.	Pfd.	
32	—	—	—	Stangeneisen,
—	3	—	—	Gussgut,
—	5	—	—	Eisendraht.
8	—	—	—	Bandeisen,
2	6	—	—	Nagel,
39	8	—	—	sonstiges Manufaktureisen,

Jonische Inseln.

T.	C.	Q.	Pfd.	
15	—	—	—	Stangeneisen,
1	5	—	—	Gussgut,
—	5	—	—	sonstiges Manufaktureisen,

Türkei und Levante.

T.	C.	Q.	Pfd.	
1199	10	—	—	Stangeneisen,
41	15	—	—	Bolzen- und Zaineisen,

T.	C.	Q.	Pfd.	
1	14	—	—	Gussgut,
4	—	—	—	Eisendraht,
6	10	—	—	Anker und Draggar,
45	15	—	—	Bandeisen,
28	—	—	—	Nagel,
124	4	—	—	sonstiges Manufaktureisen,
8	1	—	—	unverarbeiteter Stahl.

Irland.

T.	C.	Q.	Pfd.	
12608	6	1	9	Stangeneisen,
3194	17	3	5	Bolzen- und Zaineisen,
6277	11	—	—	Roheisen,
2432	18	1	5	Gussgut,
23	19	—	—	Eisendrath,
12	3	1	—	Anker und Draggar,
1327	2	1	10	Bandeisen,
47	17	—	—	Nagel,
830	12	2	26	sonstiges Manufaktureisen,
164	9	—	9	unverarbeiteter Stahl.

Insel Man.

T.	C.	Q.	Pfd.	
98	5	3	—	Stangeneisen,
33	2	1	20	Bolzen- und Zaineisen,
2	—	—	—	Roheisen,
36	18	—	26	Gussgut,
—	—	2	20	Eisendraht,
7	14	1	16	Bandeisen,
4	10	2	12	Nagel,
18	6	—	23	sonstiges Manufaktureisen,
1	14	—	24	unverarbeiteter Stahl.

Guernsey, Jersey und Alderney.

	C.	Q.	Pfd.	
55	10	—	13	Stangeneisen,
6	18	—	—	Bolzen- und Zaineisen,

T.	C.	Q.	Pfd.	
31	2	—	—	Roheisen,
74	15	3	21	Gussgut,
—	10	—	—	Eisendraht,
5	4	1	11	Anker und Draggar,
14	2	—	—	Bandeisen,
46	12	2	2	Nagel,
113	—	1	25	sonstiges Manufaktureisen,
1	2	—	—	altes Eisen,
1	13	2	3	unverarbeiteter Stahl,

Asien.

T.	C.	Q.	Pfd.	
7769	—	2	25	Stangeneisen,
764	—	2	17	Bolzen- und Zaineisen,
50	—	—	—	Roheisen,
1269	16	—	19	Gussgut,
3	1	—	—	Eisendraht,
396	16	2	19	Anker und Draggar,
184	8	2	10	Bandeisen,
278	14	1	12	Nagel,
1139	11	1	8	sonstiges Manufaktureisen,
9	14	—	—	unverarbeiteter Stahl,

Afrika.

T.	C.	Q.	Pfd.	
754	17	1	1	Stangeneisen,
11	17	1	—	Bolzen- und Zaineisen,
5	—	—	—	Roheisen,
164	9	2	19	Gussgut,
—	10	—	—	Eisendraht,
38	5	2	20	Anker und Draggar,
180	6	—	22	Bandeisen,
55	4	3	3	Nagel,
161	18	—	—	sonstiges Manufaktureisen.

Brittische Kolonien in Nordamerika.

T.	C.	Q.	Pfd.	
2002	3	3	1	Stangeneisen,
588	1	3	10	Bolzen- und Zaineisen,
299	10	—	—	Roheisen,
805	12	1	7	Gussgut,
——	18	2	—	Eisendraht,
231	14	3	12	Anker und Draggar,
253	5	—	2	Bandeisen,
976	6	1	17	Nagel,
1173	9	—	7	sonstiges Manufaktureisen,
110	5	—	2	unverarbeiteter Stahl.

Brittische Kolonien in Westindien.

T.	C.	Q.	Pfd.	
409	5	3	10	Stangeneisen,
38	2	1	2	Bolzen- und Zaineisen,
32	16	—	—	Roheisen,
1452	19	3	13	Gussgut,
9	18	1	—	Eisendraht,
130	19	1	12	Anker und Draggar,
1107	11	3	14	Bandeisen,
1049	15	—	22	Nagel,
1742	8	2	18	sonstiges Manufaktureisen,
7	11	—	21	unverarbeiteter Stahl.

Andre Kolonien in Westindien.

T.	C.	Q.	Pfd.	
316	7	—	14	Stangeneisen,
78	2	1	15	Bolzen- und Zaineisen,
532	16	—	17	Gussgut,
3	15	—	—	Eisendraht,
154	4	2	21	Bandeisen,
447	12	2	11	Nagel,
313	11	1	27	sonstiges Manufaktureisen,

Nordamerikanischen Freistaaten.

C.	Q.	Pfd.	
10	—	—	Stangeneisen,
9	—	—	Bolzen- und Zaineisen,
14	—	—	Roheisen,
5	2	4	Gussgut,
2	2	—	Eisendraht,
—	—	—	Anker und Draggar,
19	—	—	Bandeisen,
18	—	—	Nagel,
11	2	3	sonstiges Manufaktureisen,
2	2	22	unverarbeiteter Stahl.

Brasilien.

C.	Q.	Pfd.	
14	—	—	Stangeneisen,
3	2	—	Bolzen- und Zaineisen,
3	1	8	Gussgut,
2	2	—	Eisendraht,
16	2	—	Anker und Draggar,
1	—	—	Bandeisen,
19	1	12	sonstiges Manufaktureisen,
14	—	—	unverarbeiteter Stahl,
5	—	—	Nagel.

Uebrige Amerikanische Länder.

C.	Q.	Pfd.	
5	—	—	Stangeneisen,
1	—	—	Bolzen- und Zaineisen,
18	—	—	Gussgut,
14	—	—	Eisendraht,
19	2	4	Anker und Draggar,
5	—	—	Bandeisen,
8	—	—	Nagel.
10	1	1	sonstiges Manufaktureisen,
1	—	—	unverarbeiteter Stahl.

XXIX.

Notizen.

1) *Bereitung von reinem Kobaltoxyd.*

Hr. Quesneville Sohn giebt dazu folgende von der Langier'schen etwas abweichende Vorschrift *). Das Kobalterz wird ohne vorgängige Röstung mit Salpetersäure behandelt, die Auflösung zur Trockne abgeraucht und dann wieder in Wasser aufgenommen. Die verdünnte Auflösung fällt man darauf mit einfach-kohlensaurem Kali so lange bis das Kobaltoxyd niederzufallen beginnt. Wenn dies geschieht, sondert man das niedergefallene arseniksaure Eisen durch das Filtrum ab und setzt der Flüssigkeit eine Auflösung von Sauerkleesalz zu. Nach einigen Stunden ist alles kleesaure Kobaltoxyd gefällt **), das Eisen, Arsenik und fast alles Nickel bleiben dagegen aufgelöst. Der gut ausgewaschene Niederschlag kann dann noch, wenn es auf absolute Reinheit ankommt, nach Langier's Methode mit Ammoniak behandelt werden; wenn aber eine völlige Reinheit nicht nöthig ist, so braucht man das erhaltene Salz nur noch in der Hitze zu zersetzen um das Kobaltoxyd zu gewinnen, es enthält dann weder Eisen, noch Arsenik und ist nur noch durch einige Spuren von Nickel verunreinigt.

*) *Journ. de pharmacie. Juin* 1829.

**) Ich habe mich davon überzeugt dass dieses kleesaure Kobaltoxyd nicht die geringste Spur von Arsenik enthält, sollte jedoch wirklich etwas darin zurückgeblieben sein, so könnte man es sehr leicht durch Auswaschen des Niederschlages mit verdünnter Salpetersäure davon befreien, in welcher das arseniksaure Kobalt sehr leicht auflöslich, das kleesaure aber unauflöslich ist.

***) Da der Nickelgehalt ausserordentlich gering ist, so braucht man nicht das ganze kleesaure Kobalt in Ammoniak aufzulösen. Man kann es vollkommen dadurch reinigen, dass man es in der Wärme mit sehr wenig Ammoniakflüssigkeit behandelt. Das kleesaure Nickel löst sich dann zuerst auf und giebt der Flüssigkeit eine blaue Farbe,

2) *Ueber die verschiedene Festigkeit des Gipsmörtels*

bemerkt Hr. Gay-Lussac *) Folgendes. Die Festigkeit, welche der Gips nach dem Löschen mit Wasser annimmt, ist sehr verschieden und gerade die reinsten Gipsarten verhärten am wenigsten. Man hat diesen Umstand bei dem Gips von Paris der Gegenwart einiger Procente von kohlensaurem Kalk zugeschrieben, aber ohne Zweifel mit Unrecht, denn die zum Brennen des Gipses und Verjagen seines Wassergehaltes nöthige Hitze, welche im Kleinen nicht über 150° C. steigt, wird im Grossen nicht heftig genug, um den kohlensauren Kalk zu zersetzen.

Uebrigens enthält der gebrannte Kalk in der Regel keinen freien Kalk und durch Zusatz von solchem wird der wenig bindende Gips nicht merklich verbessert. Ich glaube dass man den Unterschied, der sich in der Festigkeit zeigt, welche die verschiedenen Gipssorten nach dem Brennen, mit Wasser annehmen, in dem Grade der Härte suchen muss, welchen sie im rohem Zustande zeigten, und dessen Verschiedenheit sich nicht erklären lässt, sondern als Thatsache angenommen werden muss. Unter dieser Voraussezzung erklärt es sich, dass ein von Natur harter Gips, nachdem er durch das Brennen seines Wassers beraubt worden ist, beim Wiederannehmen seines natürlichen Zustandes eine grössere Festigkeit erlangt, als ein weicherer Stein. Das ursprüngliche Gefüge seiner kleinsten Theilchen stellt sich nämlich zum Theil wieder her. So sieht man z. B. dass guter Gussstahl, dem man seinen Kohlenstoff durch Cementiren mit Eisenoxyd entzogen hat, bei einer Cementation mit Kohle einen weit gleichförmigern und vollkommneren Stahl giebt, als der ist, welchen man unter gleichen Umständen durch Cementation des Eisens erhält.

3) *Braconnot's unauslöschbare Tinte,*

von welcher im vorigen Hefte p. 220 Nachricht gegeben wurde, ist, wie sich ihr Erfinder selbst überzeugt

*) *Ann. de chimie et de phys. Avril* 1829.

hat *), nicht völlig unzerstörbar, denn durch wiederholtes Behandeln mit Chlor und Kalilauge werden die damit hervorgebrachten Schriftzüge zerstört.

4) *Ueber Darstellung des künstlichen Ultramarins im Grossen.*

Die bisher hierzu angegebenen Methoden sind, wie Hr. Kuhlmann **) bemerkt, immer noch zu verwickelt. Folgende Erzeugung von künstlichem Ultramarin zeichnet sich durch ihre grosse Einfachheit aus und sie kann wenigstens einen nützlichen Fingerzeig geben.

Beim Repariren von Reverberiröfen die zur Calcination vom schwefelsauren Natron dienen, bemerkt Hr. Kuhlmann bisweilen, dass die aus Ziegeln gemauerte Zunge, welche das Material vom Feuerraume scheidet, an verschiedenen Stellen mit einer Lage von Ultramarin überzogen ist. Es scheint als ob sich, ehe die Bildung dieser Farbe erfolgen kann, Schwefelnatrium erzeugen müsse, denn die blauen Lagen sind mit kleinen, glänzenden, rothbraunen Krystallen von Schwefelnatrium umgeben.

Ich bin nicht im Stande anzugeben, sagt der Verf., ob das Schwefelnatrium blos durch die Wärme oder durch den gleichzeitigen Einfluss der Wärme und des Kohlenstoffes aus der Flamme oder endlich durch Mitwirkung der Kiesel- und Thonerde des Thons zersetzt wird. Aber es scheint mir von wesentlichem Nutzen, dass die Möglichkeit einer Bildung von Ultramarin mittelst Glaubersalz und Thon dargethan ist. Uebrigens muss ich noch bemerken dass das schwefelsaure Natron, sobald es nur ohne Säureüberschuss bereitet worden ist, sich jedesmal durch die blosse Wärme des Reverberirofens in Schwefelmetall verwandelt und eine ziegelrothe Farbe annimmt, besitzt es dagegen einen Säureüberschuss, so findet keine solche Zersetzung statt, und es bildet sich kein Ultramarin.

*) *Ann. de chim. Avril* 1829.

**) *Ann. de chim. Avril* 1829.

No.		et nach der Formel: $\acute{R}^3\ \dot{R}$
1.	Dünnstein Fahluner S kupferarbeit Joh S	
2.	Dünnstein Silberhütte lun. Wi	2
3.	Dünnster der Garper Schwarzkup beit. Wedl	Dieser Dünnstein von Garpenberg enthielt feine Fäden von metallischem Kupfer, welche sich nicht vorher abscheiden liessen.
4.	Kupferstein Mansfelds Schieferschm Bert	
5.	Dünnstein Mansfelds Schwarzku schmelzen. Bertl	2
6.	Bronzefarbi Kern in eine rösteten kupfe haltigen Kies Bredb	1 Part. $Fe\ S$ — 9,64 — $\frac{22,9}{4}$ = 5,72 3 Part. $\left\{\begin{array}{l} Fe^2\ S - 12,76 - 3,78 \\ Cu^2\ S - 54,70 - 13,90 \end{array}\right\}$ = 17,68
7.	Bronzefarbe Kern in einer Flammenofen steten Kupfers Brobe	

ler Formel $\dot{R}\ \dot{R}$.

Die Analyse berechnet nach der Formel:	
$\dot{R}$	$\dot{R}^6\ \dddot{R}$
immt Schwefel auf:	Metall. Radical. Nimmt Schwefel auf:
67 — $\frac{26,07}{2}$ = 13,03	1 Part. Fe^2S^3 — 9,77 — $\frac{26,074}{3}$ = 8,69
38 — 11,355 48 — 2,250 94 — 0,270 } = 13,87	2 Part. Fe^2S — 50,52 — 14,97 Cu^2S — 8,85 — 2,25 Zn^2S — 1,09 — 0,27 } = 17,49
20 — $\frac{26,35}{2}$ = 13,17	1 Part. Fe^2S^3 — 9,89 — $\frac{26,35}{2}$ = 8,79
06 — 11,87 32 — 2,12 23 — 0,30 } = 14,29	2 Part. Fe^2S — 52,37 — 15,59 Cu^2S — 8,32 — 2,12 Zn^2S — 1,23 — 0,30 } = 18,01
52 — $\frac{26,70}{2}$ = 13,35	1 Part. Fe^2S^3 — 10,0 — $\frac{26,70}{3}$ = 8,90
63 — 10,56 81 — 2,49 44 — 0,36 58 — 0,04 } = 13,45	2 Part. Fe^2S — 48,14 — 14,26 Cu^2S — 9,81 — 2,49 Zn^2S — 1,44 — 0,36 Pb^2S — 0,58 — 0,04 } = 17,15
,98 — $\frac{26,08}{2}$ = 13,04	1 Part. Fe^2S^3 — 9,77 — $\frac{26,08}{3}$ = 8,69
,01 — 12,15 ,15 — 0,48 ,20 — 0,55 ,44 — 0,12 } = 13,30	2 Part. Fe^2S — 53,22 — 15,67 Pb^2S — 6,15 — 0,48 Cu^2S — 2,20 — 0,55 Zn^2S — 0,45 — 0,11 } = 16,81
,12 — $\frac{26,24}{2}$ = 13,12	1 Part. Fe^2S^3 — 9,82 — $\frac{26,24}{3}$ = 8,74
,75 — 7,62 ,68 — 5,00 ,60 — 0,20 ,90 — 0,71 } = 13,53	2 Part. Fe^2S — 38,05 — 11,27 Cu^2S — 19,68 — 5,00 Pb^2S — 2,60 — 0,20 Zn^2S — 2,90 — 0,71 } = 17,18

No.		Berechnet nach der Formel: $\dot{R}^3\,\dddot{R}$
13.	Kupferste Suluschmelz Flodbergs-E Abstich. Schjöl	Metall. Radikal. — Nimmt Schwefel auf: 1 Part. $Fe^2\,S^3$ — 16,50 — $\frac{29,36}{2}$ = 14,68 3 Part. $Fe^2\,S$ — 42,89 — 12,71 $Cu^2\,S$ — 8,52 — 2,16 $Zn^2\,S$ — 1,00 — 0,25 = 15,12
14.	Kupferste demselben zen. 2ter Al Bred	1 Part. $Fe^2\,S^3$ — 16,75 — $\frac{29,80}{2}$ = 14,90 3 Part. $Fe^2\,S$ — 42,35 — 12,55 $Cu^2\,S$ — 8,86 — 2,25 $Zn^2\,S$ — 0,52 — 0,13 = 14,93
15.	Kupferste demselben zen. 6ter Al Meur	1 Part. $Fe^2\,S^3$ — 16,86 — $\frac{30,0}{2}$ = 15,00 3 Part. $Fe^2\,S$ — 43,77 — 12,97 $Cu^2\,S$ — 7,86 — 1,96 $Zn^2\,S$ — 0,50 — 0,12 = 15,05
16.	Kupferstei Gottenvik in gothland. Bred	1 Part. $Fe^2\,S^3$ — 16,87 — $\frac{30,03}{2}$ = 15,01 3 Part. $Fe^2\,S$ — 28,28 — 8,38 $Cu^2\,S$ — 23,58 — 5,99 = 14,37
17.	Gelbgrüner pferkiesartiger in gerösteten pferstein. Bredb	1 Part. $Fe^2\,S^3$ — 16,43 — $\frac{29,30}{2}$ = 14,65 3 Part. $Fe^2\,S$ — 30,88 — 9,15 $Cu^2\,S$ — 19,57 — 4,97 $Zn^2\,S$ — 2,66 — 0,66 = 14,78
18.	Mittleres ge nes Lager in gerösteten Kie Schjölb	1 Part. $Fe^2\,S^3$ — 16,85 — $\frac{29,99}{2}$ = 14,99 3 Part. $Fe^2\,S$ — 29,22 — 8,66 $Cu^2\,S$ — 22,93 — 5,83 $Zn^2\,S$ — 1,01 — 0,25 = 14,74
19.	Rohstein vo Bredb	

Tab. I

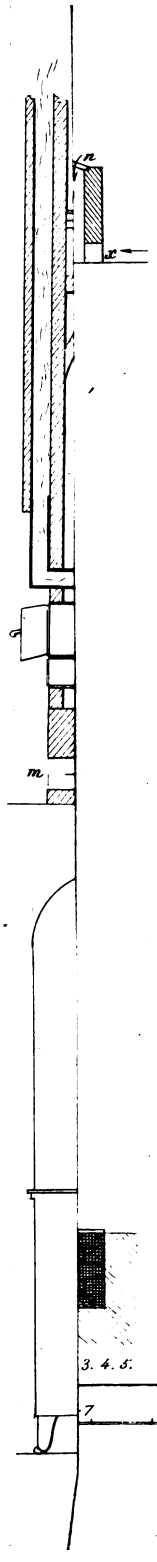


Fig. 4

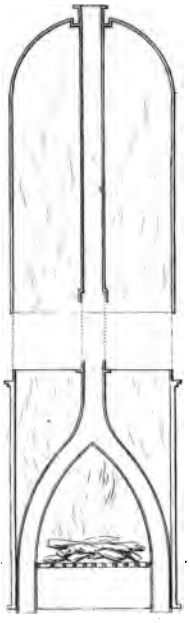
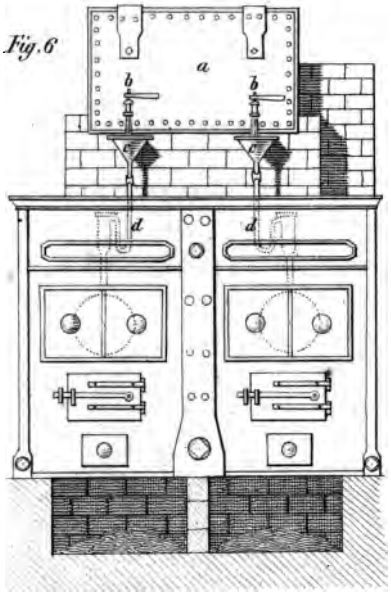
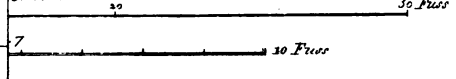


Fig. 6



3. 4. 5.



J. f. t. u. ö. Ch. B 5. H 3.

XXX.

Dannemora und seine Eisenhütten.

Aus den Reisejournalen

des Oberhüttenamtsassessors K. A. Winkler.

Die Dannemora-Eisengruben liegen wenige Meilen nordwärts von der alten schwedischen Universitätsstadt Upsala, in der Provinz Upland. — Sie liegen in einer unbedeutenden Gebirgserhebung von flachem Lande, Seen und Morästen umgeben. Ein anmuthiger Wiesenweg, an Waldgehängen hin, führt von dem nahen Österby zu ihnen. Bald wird eine dunkle Häusergruppe sichtbar, doch nichts als nur ein wildes Getöse lässt das Merkwürdige ahnen, was zwischen ihr und dem Wandrer noch verborgen liegt, bis sich plötzlich die ungeheure schwarze Gruft aufschliesst. Lang hin dehnt sich der zum Theil mehrere hundert Fuss weite Schlund aus, vom einfallenden Tageslichte wundersam beleuchtet. Ein dichter blauer Pulverdampf liegt in der Tiefe, aus welcher der Lärm von mehrern hundert Hämmern und der dumpfe Donner der abgebrannten Bohrlöcher heraufschallt. Förder- und Wasserhaltungsmaschinen arbeiten längs dem grossen Spalte hin, und überall an den Wänden und auf den unterirdischen Brücken regt und bewegt sich's.

Ein alter Silberbergbau, welcher ehemals in der Gegend gangbar war, hat muthmaaslich die erste Veranlassung zu Entdeckung der dortigen Eisenniederlage gegeben, die nun seit länger als dritthalb hundert Jahren abgebaut wird. die Lagerstätte ist ein mächtiger, mehr gangähnlicher Stock retraktorischen, ganz und höchst fein mit Chlorit durchwebten, und häufig von Kalkadern durchzogenen Magneteisensteins, welcher im granitischen Gneise aufsetzt, an einzelnen Stellen eine Mächtigkeit von beinahe 200 Fuss zeigt, in sich aber wieder taube Mittel enthält, deren Bestandtheile meist Talksilikate sind.

Gegen 80 Gruben wurden nach und nach, theils auf Rechnung der Krone, theils auf Rechnung von Privatleuten, aufgenommen und steinbruchsweise vom Tage hinein betrieben. Viele davon blieben unbedeutend, andere erreichten eine beträchtliche Ausdehnung in Länge, Weite und Tiefe, wurden mit einander durchschlägig und bildeten so gemeinschaftlich die grosse imponirende Gruft, die man zu betrachten nie müde wird, und deren Tiefe von 40 bis 75 Klaftern variirt.

Die Lage dieser Gruben ist höchst gefährlich. Hoch und nahe liegende Seen bedrohen sie. Grosse Massen von Haldensturz, die man in den nächsten dieser Seen (Gruffjön) warf, drückten die Thonschicht durch, welche noch die einzige Schutzwehr gegen den Eintritt des Wassers bildete, und das wichtige Berggebäude schien verloren zu sein. — Mit ungeheuern Kosten und Opfern suchte man jenen See auszutrocknen und gefahrlos zu machen, doch vergebens, und nur erst dem Eifer und den guten Anstalten späteren Beamten ist es gelungen die Gruben vorzüglich durch grosse und herrliche Dammbaue zu retten. Die Summen die darauf verwendet wurden, sind unermesslich.

Merkwürdig und für den Betrieb höchst beschwerlich, ist die starke Eisbildung in den Grubenräumen. Sie charakterisirt Dannemora, und sie ist so gross, dass schon Eismassen von 90 bis 120 Ellen Dicke angetroffen worden sein sollen. Man ist deshalb auch genöthigt durch eine Wettermaschine fortwährend Tageluft in die Tiefe zu führen, um jene Eismassen zum Schmelzen zu bringen.

Die Dannemora-Gruben — deren jetzt ohngefähr gegen 20 im Betriebe sein mögen, sind in 3 Hauptfelder zusammengeschlagen, und gehören mehreren Eisenhüttenbesitzern an. Jährlich werden circa 360000 Ctr. Eisenstein, in Begleitung von mehr als 700000 Ctr. Bergen, über die Hängebänke gefördert, und kein andrer Eisenstein in Schweden kömmt in seiner Gewinnung so theuer zu stehen, als dieser Dannemora-Stein.

An jedes 100 Thaler Häuerlohn schliessen sich dort noch durchschnittlich 144 Thlr. andere Ausgaben für Tagearbeiten, Wasserhaltung, Förderung und Dienerbesoldungen an.

Dennoch ist, der hohen Grubenkosten ohngeachtet, der dasige Bergbau eine herrliche Pfründe für alle diejenigen die bei ihm interessirt sind. Es giebt in Schweden Eisensteinniederlagen, welche weit mehr, weit wohlfeilere Eisensteine schütten als Dannemoras Gruben und doch schätzt sich jeder glücklich, wenn es ihm gelingt einen, und sei es auch nur geringen, Antheil an den Letzteren zu erlangen. Die Ursache liegt in der Trefflichkeit des Erzes, und dieses will in dem, an schönen Eisensteinen so reichen Skandinavien viel sagen.

Der Dannemora Eisenstein ist reich, rein und leichtflüssig. Er ist zugleich aber auch ausgezeichnet durch einen sehr günstigen, richtigen Gehalt an Mangan, durch welchen das Eisen einen eigenthümlichen stahlartigen Charakter bekömmt. In seiner natürlichen Zusammensetzung liegen schon alle Erfordernisse einer guten Beschickung. Er hat kein besonderes Flussmittel nöthig, denn seine feine Durchwebung mit Kalk, Talk, Thon und Kiesel wirkt hier besser wie jeder Zuschlag, und sein Braunstein trägt noch mehr dazu bei, die Verschlackung der Erden und die reine und schnelle Ausschmelzung des Metalles zu unterstützen.

Mögen auch die Besitzer beim Grubenbetriebe Opfer über Opfer bringen müssen, der leichte, wohlfeile Hüttenbetrieb lässt diese Opfer später wieder verschmerzen, und die dringenden Nachfragen nach Dannemora-Eisen erlaubt ihnen Preise zu halten, wie sie kein anderes Hüttenwerk zu halten vermag.

In Deutschland kennen wir dieses Dannemora-Eisen (gewöhnlich Öregrunds-Eisen genannt) nur den Namen nach. Die Engländer lassen sich dasselbe nicht entgehen, und wissen durch feste Kontrakte, welche sie mit den betreffenden Hüttenwerken abschliessen, dasselbe vollständig für sich

und ihre Stahlfabriken zu behalten. Für welchen Preis sie es beziehen, erfährt man selbst in Schweden nicht.

Die Dannemora-Eisensteine sind jedoch keineswegs von gleicher Qualität. Ihren Durchschnittsgehalt kann man zu 40 Procent annehmen; allein es giebt darunter eben so gut weit reichere, wie auch weit ärmere Erze, ja es giebt Eisensteine von Dannemora, die nicht mehr wie 10 bis 12 Procente Roheisen hergeben.

Man gattirt sie jedoch so zusammen, dass gewöhnlich der oben angegebene Durchschnittsgehalt herauskommt, und betrachtet die ärmsten Sorten, wie z. B. das Myrgrufran-Erz, mehr als Flussmittel für die strengeren reichern.

Je mehr man mit den Bauen in die Tiefe gekommen ist, um so besseres Eisen hat man erlangt; denn um so reiner sind die Eisensteine geworden. In den obersten Partien der Erzlagerstätte, namentlich im nördlichen Felde, fand man zuweilen noch schädliche Spuren von Schwefelkies, im südlichen Felde nicht selten noch Spuren von Blende und Bleiglanz. Der Phosphor dagegen scheint den Dannemora-Steinen in allen Gegenden der Gruben gänzlich fremd zu sein. —

Kürzlich ist noch zu erwähnen, dass Dannemora im Besitze einer sehr eigenthümlichen von den Kornpreisen und der Grösse der Bergmannsfamilien sehr abhängigen Lohnsordnung ist.

In ihr liegen die Mittel zu Sicherstellung des Bergmanns gegen Noth bei steigenden Getreidepreisen, und der Grund zu einer starken Bevölkerung, nach welcher man in dem kleinen bergmännischen Staate, dem es noch an hinlänglicher Menschenzahl fehlt, streben muss.

Die Dannemora-Hütten.

Schon das Aeussere der Hüttenwerke, welche Dannemora-Erze verarbeiten, verräth den hohen Wohlstand dieser metallurgischen Etablissements. Es sind schöne Bruchs meist in einem edlen, vornehmen Style aufgeführt. Freund-

liche, herrliche Parks, und stadtähnliche wohlgebaute, zwischen Alleen gelegene, Arbeiterkolonien verbreiten sich weitläuftig um sie herum.

Man vergisst in ihrer Nähe die langen einsamen Waldflächen, durch die man zu ihnen gelangt, und glaubt sich in ein anderes, schöneres, lebhafteres Land versetzt.

Löfsta,

das grösste und schönste dieser Werke, liegt in der Provinz Upland, in Öster-Löfsta Kirchspiel, 2½ Meile von Dannemora.

Es ist über 200 Jahre alt, und gehört fast eben so lange schon der gräflichen Familie de Geer, durch welche die flandrischen Schmiede und Hohöfner nach Schweden kamen, und überhaupt so Manches zum Vortheil des schwedischen Eisenhüttenwesens geschah. Dieses Werk exportirt jährlich gegen 20000 Ctr. Wallonneneisen, und hat in seiner Nachbarschaft 4 Hohöfen, Carlholm, Strömsberg, Tobo und Hilleboda, die ihm zugehören, und es mit Roheisen versorgen.

Söderforss.

ein 2tes, jedoch minder grosses Werk, liegt in Tierps Kirchspiel, an der Gränze zwischen Upland und Gestrikland am Dalelf.

Es ist ausgezeichnet durch seine bedeutende Ankerschmiede, und durch eine dort eingeführte eigene Frischmethode, das Halb-Wallonenfrischen.

Österby,

¼ Meile von Dannemora, gehört, hinsichtlich der Prozesse, zu den instruktivsten Werken Schwedens, und verdankt diesen Ruhm seinem einsichtsvollen Besitzer, dem bekannten Ritter Tamm, unter dessen Oberaufsicht sowohl Hohofenbetrieb als Wallonenfrischerei auf eine hohe Stufe von Vollkommenheit gekommen sind.

Ein Theil der Stabeisenproduktion wird daselbst zu Stahl veredelt.

Forsmark.

Dieses, dem Grafen von Ugglas zugehörige, Upländische Werk befindet sich nur $\frac{4}{5}$ Meile vom Bottnischen Meere, in einer, wegen dieser Meernähe, und der benachbarten Seen, für den Transport des Eisens nach Öregrund höchst günstig gelegenen Gegend. Die beiden dazu gehörigen Hohöfen liegen zu Berkinge und Harnäs.

Skebo,

ein bedeutender Bruk, 5 Meilen südlich von dem Seestädtchen Osthammar in Upland.

Der Hohofen befindet sich in Edsbro, auch gehört die Hammerhütte Ortala dazu. Besitzer ist der Kommerzienrath Arvedson in Stockholm. Dieser Bruk unterscheidet sich von den meisten übrigen Dannemora-Werken hauptsächlich dadurch, dass er nicht Dannemora-Erze allein, sondern mit diesen zugleich auch Erze von der Insel Utö verarbeitet, dass dort nicht die Wallonen-, sondern deutsche Kochschmiede üblich ist, und dass er sein Eisen grösstentheils zu Blechen verwalzt. Auch ist das Werk merkwürdig wegen der dort Statt gehabten Puddlingsversuche. Seine Lage ist vorzüglich hinsichtlich der Aufschlagewasser günstig, an denen es, da ihm Wasser aus beinahe 70 kleinen Seen zu Gebote steht, nie Mangel leidet.

Gyssinge,

in der Provinz Gestrikland, $6\frac{1}{2}$ Meilen nördlich von Dannemora, an den schönen Ufern des Dalelfs gelegen, gehört dem Patron Benedicks, und exportirt jährlich beinahe 10000 Ctr. Walloneneisen.

Ausser den genannten Werken sind noch die Bruks Gimo, Hary mit Hillevik, Wattholma mit Lenna, Elfkarlön und Ljusna ganz oder nur zum Theil auf Dannemora-Erze begründet. Sämmtliche Werke zusammen exportiren jährlich gegen 100000 Centner Stabeisen.

Meine Reisen führten mich im August 1825 nach diesen Dannemora-Hütten. Es war ein ungünstiger Zeitpunkt. Die meisten Werke standen kalt, wie dies in Schweden gewöhnlich in den heissesten und trockensten Monaten der Fall ist. Ich passirte diesen Berg- und Hüttendistrikt daher auch nur flüchtig, und habe selbst — so ungern es auch geschah — mehrere entlegenere Bruks übergangen, um nicht nutzlos den Reiseaufwand zu vermehren.

Nur Gyssinge, wohin ich schon im Februar kam, fand ich in vollem Betriebe, und erinnere mich noch höchst dankbar der freundlichen Aufnahme die mir dort Herr Brukspatron Benediks schenkte.

Vorbereitung der Eisensteine.

Alle Dannemora-Eisensteine werden geröstet; manche stärker, andere schwächer, wie es das Verhalten der sehr verschiedenen Erze im Röstfeuer jedes Mal verlangt. Erfahrung und eine genaue Kenntniss der mancherlei Erzsorten, welche die vielen Grubenpunkte liefern, dienen hierbei als Wegweiser. Eisensteine, von denen man weiss dass sie nach Gehalt, Schmelzbarkeit und Reinheit sich ziemlich gleich kommen, gattirt man schon in den Röststätten zusammen.

Die Röstung geschieht, wie gewöhnlich, in Stadeln, welche mit ihrer hintern Seite in ein Erdgehänge eingegraben, dort zu beiden langen Seiten mit Mauern umgeben, vorn aber offen sind. Die Röstposten sind 4000, 6000 und wohl auch noch mehr Centner stark, werden pyramidal auf das, aus 6elligen Hölzern formirte Holzbette aufgestürzt, zwischen das Erz aber mehrere Lagen von Kohlenlösche eingelegt. Die Eisensteine selbst zerschlägt man vorher aus dem Gröbsten, um ihnen mehr Oberfläche zu geben.

Nach 12 bis 17 Tagen ist gewöhnlich ein Brand beendet. Der Rost wird aus einander genommen, was noch zu roh erscheint für den nächsten Brand gesammelt, das Gutgeröstete aber unter einem Wasserhammer fein zerpocht,

und die dabei noch verbleibenden zu groben Gräupeln durch den Rädel ausgeschieden und nochmals unter den Hammer gebracht.

Kleinere Röste wie die angegebenen haben verhältnissmässig mehr Holz verzehrt, grössere die Direktion des Feuers, so wie überhaupt die ganze Röstarbeit erschwert.

Welchen Nutzen die Röstung der Dannemora-Erze gewährt, ist leicht einzusehen, zumal wenn man erwägt, dass mehrere derselben noch nicht ganz frei von Schwefel und Zink sind, die nothwendig fortgeschafft werden müssen. Aber auch die reinsten dieser Erze bedürfen der Röstung, damit ihr Wasser sich verflüchtige, ihr fester Aggregatszustand sich vermindere und die Verpochung sowohl als die nachherige Verschmelzung dadurch erleichtert werde.

Ob diese Röstung aber immer auf die zweckmässigste Weise geschieht, lasse ich dahin gestellt sein. Man hat es hier mit Oxydulerzen zu thun, die man durch die Röstung erst in Oxyderze verwandeln sollte, um die nachherige Reduktion des Eisens im Hohofen zu erleichtern, und seine Miteingehung in die Schlacke zu verhindern, aber indem man Kohlen einbettet, arbeitet man dieser Verwandlung nur noch mehr entgegen, und indem man die Hitze bis zu einem Grade steigert, bei welchem schon eine theilweise Verkieselung des Eisenoxyduls Statt finden kann, erschwert man das vollständige Ausbringen noch um ein Ansehnliches. Es wird in Schweden wenige Werke geben, wo man mit so vieler Hitzanwendung die Eisensteine zubrennt wie im Dannemora-Revier.

Mit 1 Kubik-Famn Holz (1 Famn = 3 Ellen) röstet man dort nicht mehr wie circa 20 Kubik-Ellen Erz ab, während man mit derselben Holzquantität auf andern schwedischen Eisenhütten wohl bis zu 40 Cubik-Ellen Erz verröstet.

Wirklich kömmt auch der Eisenstein dabei fast zum Weissglühen, und es bilden sich schon mehr und minder geschmolzene schlackige Partien, wozu die grosse Menge Chlorit und Kalk im Erze sehr viel mit beiträgt. —

Es ist nicht anzunehmen dass diese starke Röstung blos das Werk des Zufalls und der Unkunde sei, es ist im Gegentheil glaubhaft, dass sie durch Erfahrung vorgeschrieben worden, und dass sie einen wesentlichen Antheil an dem Charakter des Dannemora-Eisens und an der Leichtigkeit habe, womit dasselbe im Hohofen dargestellt wird. Indem — freilich auf Kosten des Ausbringens — ein Theil des Eisens der Schlacke zugeführt wird, wird im Ganzen genommen die Schlackenbildung und die ganze Schmelzarbeit befördert, zugleich aber auch durch das beim Rösten sich bildende Eisenoxydul-Silikat eine eigenthümliche Reaktion auf das Roheisen hervorgebracht, diesem ein Theil seines Kohlenstoffes schon im Gestelle entzogen, und ein Produkt erzeugt, was sich später um so leichter im Frischfeuer behandeln lässt.

Das Dannemora-Roheisen.

Das Roheisen, welches aus Dannemora-Erzen erblasen wird, ist weiss, glänzend, breitstralig und sehr hart; fast in Stahl übergehend. Es lässt sich leicht frischen, und giebt, wenn es vorzüglich auf Wallonenart verfrischt wird, ein herrliches, festes, hartes Eisen, ganz geeignet zur Stahlbereitung. Der daraus gefertigte Stahl steht an Güte dem Steiermärkischen durchaus nicht, dem Indischen aber nur wenig nach.

Ein, im Verhältniss gegen die Kohlen, etwas hoher Erzsatz den man gewöhnlich führt, kann keineswegs die einzige Ursache zu der äussern und innern Beschaffenheit dieses Roheisens sein, denn die meisten Dannemora-Erze geben auch dann noch ein weisses oder doch ganz lichtgraues Eisen, wenn der Erzsatz so niedrig ist, dass andere Eisensteine dabei völlig graues Roheisen liefern würden. Der Hauptgrund zu diesem Verhalten ist ohnstreitig das Mangan, welches aus den Erzen mit in das Roheisen übergeht, und in Letzterem gewöhnlich in einer Menge von 4 bis 5 Procenten vorhanden ist.

Sobald aber bei nicht zu starken Erzsätzen nur eine kleine Quantität andrer Eisensteine zu denen von Dannemora kömmt, und sei es auch nur 1 Procent, so verschwindet die reine weisse Farbe und das Produkt wird grau gesprenkelt, oder bei noch mehr fremden Zusatz wohl gar ganz grau. Es verliert dann in demselben Verhältnisse seine Härte, und bekommt — insofern nur der hinzugebrachte fremde Eisenstein nicht unartig ist — im hohen Grade alle Erfordernisse welche zu Erzeugung eines guten, weichen und festen Schmiedeeisens durch Kochschmiede nöthig sind.

Darum verschmelzt man auch bei Skebo (Edsbro), wo das Hauptstreben dahin geht, ein dergleichen weiches, festes Eisen für die Walzwerke zur Plattenfabrikation zu erlangen, den Dannemora-Stein mit dem 5. und 6. Theile seines Gewichtes Erz von der Insel Utö.

Alle Eisenhütten, denen daran liegt, richtiges, zur englischen Stahlfabrikation bestimmtes Öregrunds-Eisen zu liefern, müssen fremde Eisensteinzuschläge sorgfältig vermeiden, wo möglich nach den manganhaltigsten Erzen greifen, und das daraus erzeugte weisse Roheisen durch die rasche Wallonenschmiede vollends zu Gute machen. Durch diese Frischmethode erst erhält das Dannemora- oder Öregrunds-Eisen vollends seinen eigenthümlichen stahlartigen Charakter, aber auch nur dann gelingt diese Frischerei am besten und am wohlfeilsten wenn das Roheisen weiss und manganhaltig war.

Anders dagegen verhält es sich bei Söderforss, wo beinahe die Hälfte der Schmiedeeisenproduktion zur Verfertigung von Ankern bestimmt ist, welche das festeste und zäheste Eisen verlangen. Ein solches geben die weniger braunsteinhaltigen Dannemora-Erze, sobald sie nur mit den zum Gahrgange nöthigen starken Kohlensätzen niedergeschmolzen werden. Das aus ihnen gewonnene Roheisen fällt schon nicht mehr weiss aus, und wird dem langsamen aber höchst sorgfältigen Halb-Wallonenfrischen (einer vervollkommneten Kochschmiede) unterworfen.

In der Regel wird daher bei den Dannemora-Hütten weisses, und nur bei einigen wenigen Werken graues oder gesprenkeltes Roheisen erzeugt. Das weisseste und am meisten krystallinische Roheisen findet man in Österby.

Die Hohöfen.

Früher schon *) schilderte ich im Allgemeinen die Konstruktion der schwedischen Hohöfen, und da die Hohöfen der Dannemora-Werke in der Hauptsache nicht von den übrigen des Landes abweichen, so darf ich mir erlauben mich jetzt ganz auf jene früheren Bemerkungen zu beziehen.

Die Schächte sind rund, gegen 15 Ellen hoch, und bei der Gicht 2 Ellen 12 bis 18 Zoll weit, im Bauche dagegen noch um ohngefähr 1 Elle weiter. Sie sind wenig von einander verschieden, und die Maase grösstentheils von dem Hohofen zu Österby, mit welchem man vollkommen zufrieden ist, entnommen.

Eine schöne feste Bauart, gute starke Widholmgebläse, und eine gewisse Eleganz im Aeussern und ihren Umgebungen zeichnen die meisten jener Hohöfen aus.

Erze und Kohlen werden sehr oft durch Wasserkünste auf die Gicht gebracht, woselbst sich eine einfache und bequeme Waagevorrichtung für die Erze befindet, mittelst welcher man zugleich die Letztern gleichförmig, oder wie man sonst für nöthig erachtet, über die Gichtfläche vertheilt. Alles was man sieht verräth Ordnung, Genauigkeit und eine kluge Anwendung mechanischer Hülfsmittel.

Futter von Schlackenziegeln.

Unter den Hohöfen des Dannemora-Reviers finden sich auch Einige (z. B. in Gyssinge) deren Schachtfutter aus Schlackenziegeln gefertigt sind. —

Diese merkwürdige Anwendung der Hohofenschlacke

*) *Erdmann's Journal, 3ter Band, 1stes Heft, Seite 11.*

Auch zu Futtermauern wendet man sie gern und in Dannemora-Refier lieber noch als die Schlackenziegel an.

In Gyssinge wollte man Versuche mit Gestellen aus englischem Sandstein machen, welche diejenigen aus Rolagschen an Feuerbeständigkeit noch übertreffen sollen, und schon jetzt häufig auf norwegischen Eisenhütten gebraucht werden.

Windzuführung von zwei Seiten.

Gewöhnlich wird der Wind durch eine einzige Düse und Form aus der Widholmmaschine in den Ofen gebracht. Nur Herr Brukspatron Benedikß auf Gyssinge legte 2 Formen, und zwar auf zwei verschiedenen einander entgegengesetzten Seiten ein. Die Formen lagen in einer Ebene, jedoch die Eine der Brust näher als die Andere. — Das Beispiel einiger englischen Oefen hatte hierzu Veranlassung gegeben, allein bei meinem Dortsein in Gyssinge blies man wieder ganz auf die gewöhnliche Art, denn die englische Methode gab keine Vortheile, sondern vermehrte nur den Kohlenaufgang und beförderte die Ruinirung des Gestelles. Statt erst nach einem halben Jahre, musste der Betrieb schon nach 13 Wochen eingestellt werden.

Hohofenbetrieb.

Der Hohofenbetrieb hat sich in neuerer Zeit auf den Dannemora-Hütten sehr günstig geändert. Das Roheisen hat an Brauchbarkeit für die Wallonenschmiede zugenommen, das tägliche Eisenausbringen sich vermehrt, der Kohlenaufgang aber ist beträchtlich herabgesunken.

Vor 20 und 30 Jahren producirte ein Hohofen täglich gegen 15 bis 16 Schiffspfunde Roheisen, jetzt gewöhnlich zwischen 20 und 30 öfters auch über 30 Schiffspfunde.

Mehrere Umstände vereinigten sich um so glückliche Fortschritte zu erlangen. Die bessern Oefen und Gebläse, die sorgfältigere Leitung des Processes, vornehmlich die zweckmässigere Sortirung der verschiednen Eisensteine ha-

ben gewiss grossen Antheil daran, der Hauptgrund aber liegt in der allgemeinen Veränderung der Dannemora-Erze, die jetzt reiner, reicher und manganhaltiger sind wie ehemals.

Um mich von den bei meinem Dortsein stattfindenden Zahlenverhältnissen beim Hohofenbetriebe näher zu unterrichten, ging ich in Gyssinge die Schmelzjournale durch, welche der dasige Herr Besitzer mir mit grösster Bereitwilligkeit mittheilte. Aus den daraus gefertigten Extrakten gebe ich folgendes Beispiel wieder.

In Zeit von vollen 9 Wochen, nehmlich von und mit 16ter bis und mit 25ter Schmelzwoche, also nachdem der Ofen schon in volle Kraft getreten war, wurden 3486 Schiffspfund 5 Lispfund (= 15951,9 Cent. zu 100 Pfd.) Erz durchschmolzen. Dieses Erz wurde in 1370 Gichten aufgegeben, und daraus in 225 Abstichen 1595 Schiffspfund 24 Lispfund (= 7303,5 Cent. zu 100 Pfd.) Roheisen erhalten. Der Kohlenaufgang betrug 16440 Tonnen (= 103572 Kubikfuss.)

Hieraus berechnet sich Nachstehendes:

An Erz ist verschmolzen worden

a) wöchentlich 1772,4 Centner,
b) in 24 Stunden 253,2 - -

An Roheisen ist ausgebracht worden

a) wöchentlich 811,5 Centner,
b) in 24 Stunden 115,9 - -,

An Kohlen sind aufgegangen

a) auf einen Centner Erz 6,4 Kubikfuss,
b) - - - Roheisen 14,2 Kubikfuss,
c) in einer Woche 11508 Kubikfuss,

Durchschnittlich sind in 24 Stunden nicht ganz 22 Gichten aufgegeben worden.

Eine Gicht hat bestanden in

circa 11¼ Centner Erz und
75,6 Kubikfuss Holzkohlen

Auf 24 Stunden kommen 3,55 Abstiche, jeder Abstich zu durchschnittlich 32,5 Centner Roheisen.

Vom Gewichte des Erzes sind an Roheisen ausgebracht worden 45,7 Prozente.

Die grösste Förderung und Roheisenproduktion und den geringsten Kohlenaufwand findet man beim Hohofenbetrieb zu Österby, wo man wöchentlich in einem Ofen über 2000 Cent. Erz wegschmelzt und über 1000 Cent. Roheisen gewinnt, und auf den Centner Roheisen gewöhnlich noch nicht ganz 12 Kubikfuss Kohlen gebraucht, während in Hillevik wöchentlich nicht mehr wie 500 Cent. Roheisen fallen, und der Kohlenbedarf pro Centner Roheisen über 22 Kubikfuss ausmacht. —

Solche Verschiedenheiten dürfen nicht befremden. Sie erklären sich schon durch die ungleiche Beschaffenheit der Kohlen und der Dannemora Erze.

Die Zahl der — gewöhnlich zwischen 11 und 12 Centner starken Gichten beträgt in 24 Stunden selten über 23, zuweilen auch nur 20 und noch weniger. Obgleich diese Zahlen schon bedeutend genug sind, so hat man doch mehrfach versucht den Betrieb noch stärker und selbst bis zu 27 und 25 täglichen Gichten zu forciren, allein nur mit Schaden.

Der unverhältnissmässige Mehraufwand an Kohlen und die Verminderung der Eisenqualität haben diesen Uebertreibungen bald Schranken gesetzt.

In Gyssinge, wo der Ofen im Gange war, liess man die Gichten $\frac{3}{4}$ Elle niedergehen, ehe man wieder aufgab. Hierzu war eine reichliche Stunde Zeit nöthig. Zuerst wurden die Kohlen, dann das Erz in den Ofen gebracht, und beides sehr gleichförmig über die Gichtfläche vertheilt. Man mengte die verschiednen Posten Erz nicht erst vorher zusammen, sondern wog von jeder so viel ab, als die Beschickung vorschrieb, und streuete es gleichmässig auf die Kohlen. Ueber die Form wurden indess nie reichere, sondern nur die ärmsten aber leichtflüssigsten Erze gesetzt. Uebrigens waren die Eisensteine sehr fein gepocht, und man versicherte, dass dieses bei Dannemora-Erzen durchaus nöthig sei, wenn nicht ungeschmolzner Stein wieder aus dem Ofen kommen sollte.

Hohofenschlacken.

Beim Verschmelzen der Dannemora-Erze fällt eine trockne, harte, steinartige Schlacke von eigenthümlicher braungrauer, wohl auch olivengrüner Farbe, geringem Glasglanze und äusserlich muschlichem, nach Innen ins krystallinisch-feinkörnig-Blättrige übergehenden Bruche. Zuweilen kömmt sie ganz krystallisirt vor. — Sie ist nicht sonderlich schwer, und so arm an metallischem Eisen, dass sichs nicht der Mühe verlohnt sie erst zu pochen und auszuklauben.

Verkieselt enthält sie 2 bis 3 Procent Eisenoxydul und gegen 4 Procent Manganoxydul. Sie zeichnet sich durch einen starken Talkerdegehalt aus, welcher sich gewöhnlich gegen 20, wohl auch bis an 30 Procent beläuft.

Die 2te in ihr vorherrschende Base ist die Kalkerde. Die Menge der Letztern beträgt gegen 13 bis 16 Procente. An Thonerde ist diese Schlacke arm. Kaum findet man davon mehr wie 3 bis 4 Procent.

Alle diese basischen Bestandtheile sind nur mit so viel Kieselerde verbunden, dass die Letztere nicht einmal ganz hinreicht, um durchgängig Bisilikate zu formiren, sondern sich noch ein Theil Singulosilikat unter die Schlackenmasse mischen muss.

Ein solches Schlackenverhalten ist bei Erblasung des weissen Roheisens sehr gewöhnlich, und scheint z. Th. mit eine Bedingung für den Rohgang zu sein. Sind die Schlakken dagegen kieselreicher, so entsteht lieber graues wie weisses Roheisen; vielleicht weil dann die zähere, aus Bi- und Trisilikaten zusammengesetzte Schlacke das Eisen länger im Schachte aufhält, und Letzteres daher mehr dem Einflusse der Kohlen ausgesetzt wird.

Auch bei den Dannemora-Werken kommen zuweilen andre, weisse emaieähnliche Schlacken vor, welche weit mehr Kieselerde als gewöhnlich besitzen, aber dann auch mit Erzeugung eines andern, mehr grauen Eisens verbunden sind. Beispiele dieser Art hat insonderheit der Hohofen zu Edsbro

geliefert, wo man mit Hülfe von etwas Utö-Erz das Roheisen für Skebos Kochsohmiede producirt.

Der mässige Kieselgehalt ist wohl die Hauptursache, dass sich in der Hohofenschlacke den Dannemora-Werke so wenig Eisenkörner befinden. Wenn die Schlacke mehr Kieselerde enthielte, so würde sie dicken, zäher, glasartiger fliessen, und das Roheisen würde weit mehr Mühe haben, sich hindurch zu arbeiten. Eine Menge Eisentropfen würden dann zurükbleiben.

Der rasche Ofengang, und die leichte sehr vollständige Ausbildung der Schlacken können befremden, wenn man sich der vielen dabei concurrirenden Talkerde und ihrer schweren Auflösbarkeit erinnert. Diese Erde behindert die metallurgischen Processe oft nur zu sehr. Für sich allein verbindet sie sich im gewöhnlichen Schmelzfeuer gar nicht mit der Kieselerde, und die Auflösung erfolgt auch selbst dann nicht, wenn noch eine 2te Erde (Thon oder Kalk) in der Beschickung ist. Kömmt aber die Talkerde in Gemeinschaft mit Thon, Kalk und Kiesel vor, so kann unter gewissen quantitativen Verhältnissen zwar allerdings eine Partie Talk verkieselt werden, doch geschieht die Verschlackung immer um so leichter je weniger Talk vorhanden ist, und gewöhnlich gehen von Letzterem nur wenige Procente chemisch mit in das sich bildende Glas über. — Was davon übrig bleibt wickelt sich theils nur mechanisch in die Schlacke ein, theils veranlasst es Geschure.

Auch bei den in Rede seienden Hohofenschlacken würde wahrscheinlich der Gehalt an Kalk- und Thonsilikaten noch nicht vermögend sein, so grosse Quantitäten von Talksilikat bilden zu helfen, wenn nicht die zur Verschlakkung übergehenden Antheile von Eisen- und Manganoxydul hier als weitere Vermittler aufträten. Eigne Versuche und Beobachtungen haben mich überzeugt wie sehr oft eine geringe Partie von Silikaten dieser beiden Körper die Verschlackbarkeit grösserer Talkerdemengen befördert, sobald nur zugleich auch Kalksilikat und etwas Thonsilikat mit erzeugt wird, ohne welche die Auflösung nicht erfolgt.

Das Frischen.

Schon mehrfach erwähnte ich, dass die Verwandlung des grössten Theils des Dannemora Roheisens durch die Wallonenschmiede geschieht. Die Beschreibung derselben, so wie des zu Söderforss vorkommenden Halbwallonenfrischens ist aber bereits schon im 3ten Bande dieses Journals S. 34 und 35 enthalten. Ich habe mich daher jetzt nur noch auf einige einzelne nachträgliche Bemerkungen zu beschränken.

Der Begründer der Wallonenschmiede in Schweden war Louis de Geer, ein, unter Gustav Adolphs Regierung eingewanderter französischer Edelmann. Er hatte Forderungen an die schwedische Krone, und sie verpfändete ihm mehrere Eisenhüttenwerke, worunter sich auch Österby, Gimo und Löfsta befanden. Kaum war er im Besitze dieser Werke als er auch schon zu reformiren anfing, und zu diesem Zwecke eine so grosse Anzahl Hüttenleute aus dem wallonischen Flandern nach Schweden kommen liess, dass im Jahre 1656 nur in Löfsta allein über 60 wallonische Familien lebten, welche auch bald im Dannemora Refier die vormalige Kochschmiede verdrängten und mit der eignen Frischmethode vertauschten.

Der Wallonenheerd,

in welchem das Einschmelzen der kleinen Schmelze geschieht, hat im Aeussern viel Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen deutschen Frischheerden. Eine gusseiserne Platte (Bottenhällen) bildet den Boden, eine 2te (Formhällen) die Formwand, worauf die Form liegt, eine 3te (Bläsoäggen) die der Formwand gegenüberliegende Windwand, und eine 4te (Häreu) die Rückwand worauf die Ganz ruht. Die Brustwand ist von Gestübe formirt und mit einem gusseisernen Wallstein (Lackstan) überdeckt.

Ein Schlackenloch ist eigentlich nicht nöthig, wird aber doch zuweilen angebracht, doch nur höchst selten gebraucht. Theils bleibt die Schlacke im Heerde, grösten Theils aber

bleibt sie an der Schmelze kleben, und wird, wenn diese herausgenommen ist, davon abgeschlagen.

Die Specialitäten des Feuerbaues bleiben sich nicht immer gleich, und werden auch in Schweden von den Schmieden gern als Geheimnisse brtrachtet.

Die nachstehende Beschreibung ist aus *Sven Rinmans Bergverks-Lexicon* entnommen.

Nach Rinman.

Der Wallonenherd gleicht einem vierkantigen Roheisenkasten, welcher bei der Vorderseite ohngefähr 1 Zoll enger wie bei der Rückwand ist. Die Schmiede geben ihm nicht immer gleiche innere Dimmensionen, indess geschieht die Zustellung gewöhnlich nach folgenden Maasen.

Länge von Brust- bis Rückseite:
bei der Formwand 1 Elle $8\frac{1}{2}$ Zoll
- - Windwand 1 - 7 -
Länge von Wallstein bis Form $19\frac{1}{2}$ Zoll
- - Form bis Rückwand $10\frac{1}{2}$ -
Breite von Formwand bis Windwand bei der Brust 1 Elle $1\frac{1}{4}$ Zoll.
Von Form bis Frischboden 7 bis $7\frac{1}{2}$ Zoll
Ganze Höhe der Rückwand vom Frischboden $16\frac{1}{4}$ Zoll,
Höhe der Windwand 14 -
- - Brustwand 16 -

Die Form reicht gewöhnlich $4\frac{1}{2}$ Zoll (von der Formwand weg gerechnet) in den Heerd herein, und ihre Mündung ist an der Rückwandseite etwas schief abgefeilt, um Luft und Hitze mehr auf die Ganz zu richten.

Die Formöffnung ist ziemlich ein Halbzirkel $1\frac{1}{4}$ Zoll hoch und höchstens $2\frac{1}{2}$ Zoll breit.

Eine weit vollständigere Beschreibung hat Björkman in Österby, der Geschickteste aller schwedischen Wallonenschmiede, gegeben. Herr Professor Sefström machte sie in *Jern-Kontorets Annaler* 1823 bekannt; da mir aber eine Stelle darin noch nicht ganz klar ist, so wage ich

nicht sie hier mitzutheilen, aus Furcht Missverständnisse zu veranlassen.

Die Reckheerde, in denen beim Wallonenfrischen das Aufwärmen des Eisens geschieht, unterscheiden sich vom Schmelzheerde vorzüglich durch die Schlackenöffnung auf der Brustseite. Das Ausrecken selbst geschieht unter Hämmern, die sich z. Th. durch sehr gute feste Hammergerüste empfehlen. Nur in Skebo, wo man viele Bleche fertigt, finden sich Walzwerke, die mit besondrer Akuratesse von Herrn Owen, einem in Stockholm wohnhaften Engländer, gebauet wurden. —

Die Schlacke vom Wallonenfrischen.

Beim Wallonenfrischen erhält man im eigentlichen Schmelzheerde wenig oder keine Flussschlacke. Die Schlacke ist dort an sich schon etwas strengflüssiger und leichter erstarrbar wie die meiste andre Frischschlacke, weil sie mehr freies Eisenoxydul enthält, sie wird aber durch das sehr rasche Gebläse, welches dieser Schmiede eigenthümlich, und so kräftig ist, dass eine Menge Schlackentheile mit in die Höhe geführt werden, zu heftig abgekühlt. Sie bildet sich und erstarrt gleich wieder und hängt sich in diesem Zustande an das Eisen an, dem sie folgt, wenn dasselbe aus dem Heerde genommen wird. Erwägt man übrigens, dass im Wallonenheerde dem Eisen weit mehr Oberfläche, und folglich der Schlacke weit mehr Gelegenheit zum Anhängen an dasselbe gegeben wird, wie im Kochheerde, wo man 6 bis 7 mal grössre Luppen einschmelzt, und dass im Ersterem das Eisen kaum ½ Stunde, im Kochheerde aber beinahe 8 Stunden liegt, so kann die viel geringere Bildung von Lautschlacke im Wallonenheerde kaum mehr auffallen.

Erst im Reckheerde, wo das mässigere Gebläse weniger erkältet, die dort angewendeten kleinern Kohlen eine gleichförmigere Hitze geben, und die Abscheidung der Schlacke vom Eisen nicht mehr durch eine ununterbrochene Arbeit mit dem Spette gestört wird, kommen die Schlacken theilweise wirklich zum Fliessen.

Man erhält hiernach zweierlei Schlacke, nämlich:

1) solche welche am Eisen haften bleibt, und erst durch den Hammer davon getrennt wird, (Stockschlacke) und

2) wirkliche Flussschlacke vom Rechheerde.

Beide Sorten sind noch sehr, und mehr als gewöhnlich Frischschlacke, mit Eisenkörnern vermengt, wie bei der Schnelligkeit womit man operirt, zu erwarten ist. Beide Sorten sind aber auch reicher an Eisenoxydul wie gewöhnliche Frischschlacken. In der Frischschlacke von Gyssinge fand ich über 80 Procent Eisenoxydul und dieses nur mit circa 14 Procent Kieselerde verbunden, während andre Frischschlacken blos 70 — 75, die Puddlingsschlacken sogar kaum 60 Procent davon, dafür aber um so mehr Kieselerde enthalten.

So leichtflüssig auch das Eisensilikat ist, so nimmt doch seine Schmelzbarkeit in der Maase ab, in welcher es mit überschüssigem Eisenoxydul vereiniget ist, daher auch die geringere Neigung der Dannemora Frischschlacken zum Flüssigwerden.

Dass die Letzteren weniger Kieselerde enthalten wie andre, liegt vielleicht abermals nur in der Geschwindigkeit womit man die Wallonenschmiede betreibt, indem dem Eisenoxydul zu wenig Zeit gelassen wird, um sich aus der Asche der Kohlen mit der hinlänglichen Menge derselben zu versorgen; aber nur zu wahrscheinlich ist es, dass nächst dem Mangan, gerade dieses Uebermaas von Eisenoxydul auch zugleich dem Walloneneisen jene Stahlnatur mittheilen hilft, wodurch sich das Letztere vor allem andern schwedischen Frischeisen auszeichnet. Dass das Mangan und überhaupt der Charakter des Dannemora Roheisens allein hiervon Ursache sein soll, hat sich genugsam durch die Versuche widerlegt, die man mit Verfrischung dieses Roheisens nach andern Frischmethoden anstellte.

Man erinnert sich hier der schönen Erfahrungen, welche die Herren Sefström und af Uhr, über den Einfluss der Frischschlacken auf das Roheisen machten, und wie beide im Puddlingsofen zu Skebo bald Stahl, bald Eisen

von gewöhnlicher Härte, und bald ganz weiches Eisen, erhielten, je nachdem sie mit Schlacke frischten, welche mehr oder weniger Eisenoxydul in ihrer Mischung besass. Auch verdient es Erwähnung, dass die sogenannte Reckerluppe, welche sich im Reckheerde aus dem Abfalle von 6 bis 7 aufgewärmten Schmelzstücken bildet, und in längre und grössre Berührung als das übrige Eisen mit Schlacke gekommen ist, jeder Zeit am stahlartigsten ausfällt, und dieses zuweilen in einem solchen Grade, dass man sie gleich zu wirklichen Stahlarbeiten verwenden kann.

So scheint denn die eigenthümliche Beschaffenheit des gewöhnlichen Dannemora- oder Oregrunds-Eisens nur der glücklichen Verkettung von mancherlei Umständen zuzuschreiben zu sein. Die Bestandtheile des Erzes, das Verhältniss zwischen Erz und Kohlen im Hohofen, Feuerbau und Manipulation beim Frischen, so wie endlich die Zusammensetzung der Frischschlacke, gewiss ein Jedes hat seinen Theil daran.

Die Stockschlacke, welche beim Zusammenschlagen des Schmelzstückes und beim Ausrecken der Stäbe abfällt, wird grösstentheils wieder in den Schmelzheerd geworfen. Gleich beim Anfang des Frischens setzt man davon eine Schaufelfüllung zu, und ist die Luppe eingegangen, so trägt man noch zwei bis drei Schaufeln nach. — So wenigstens verfuhr man in Lolsta. Aber auch die übrig bleibende Stockschlacke so wie die Laufschlacke sucht man noch zu benutzen, und das in ihr enthaltene Eisen wieder zu gewinnen.

Zugutemachung der Frischschlacken.

Der einfachste und wohlfeilste Weg die Frischschlacke zu gute zu machen, scheint der zu sein, dass man sie nebenbei mit durch den Hohofen gehen lässt.

Diesen Weg schlug man auch bei den Dannemora-Werken ein, verdarb aber dadurch das Eisen, welches nun Neigung zum Rothbruch erhielt. Wie diess geschehen konnte, da man bis jetzt in den dortigen Frischschlacken

weder Schwefel, noch Arsenik, noch Kupfer angetroffen hat, und ob die Schlacken geröstet oder vielleicht nur ungeröstet auf den Ofen kamen, ist mir unbekannt. Man hat daher die Schlacken-Zugutemachung gänzlich von der Erz-Zugutemachung trennen zu müssen geglaubt, und zu diesem Ende besondere Schlackenöfen eingeführt, in denen das Eisen sogleich im geschmeidigen Zustande ausgebracht wird.

Es sind Schachtöfen, welche von Bodenplatte bis Gicht 3 Ellen 3 Zoll Höhe, und bei der Gicht ohngefähr 12 Zoll Weite haben. Sie bestehen aus dem eigentlichen Schachtraume und dem Gestellraume. Der Schacht ist rund, von ordinären Mauerziegeln aufgeführt, erweitert sich nach unten, und neigt sich etwas nach der Gebläseseite. Das 1 Elle 3 Zoll hohe Gestelle dagegen steht senkrecht, ist viereckig, wird aus einer gusseisernen Bodenplatte und 3 dergleichen Seitenplatten gebildet, wovon die eine die Formseite, die zweite die Windseite und die dritte die Rückseite verschliesst. Die Brust wird, bei 20 Zoll Entfernung von der Rückwand, mit Gestübe zugemacht. 12 Zoll über der Bodenplatte, und, wie bei den Hohöfen, seitwärts der Brust, liegt die kupferne Form mit 3 Grad Einschuss. Sie liegt der Rückwand näher als der Brust. Die Formplatte, auf welche sie festgemauert ist, hat deshalb weniger Höhe als die beiden andern Seitenplatten. Diese Formplatte steht 18 Zoll von der Windwand entfernt, und der ganze Gestellraum gleicht also einem vierseitigen Frischheerde von 20 Zoll lichter Länge und 18 Zoll lichter Weite. An der Brustseite, wo keine Gestellplatte ist, und an der Formseite wo die Gestellplatte wegen der Form nicht bis an den Schacht reicht, sind besondere Roheisenstücke eingemauert, um den Futterziegeln des Schachtes überall eine feste Unterlage zu verschaffen. Das Ganze ist mit einem kleinen Rauchgemäuer umgeben, welches oben mit einer beinahe 19 Fuss hohen Esse endet. Ein gewöhnliches Hammerschmiedsgebäse führt die Luft zu.

So ohngefähr ist die Einrichtung dieser Oefen. An einigen Stellen sind sie in einem etwas grössern Maasstabe

aufgeführt, oder es sind sonstige nicht wesentliche Veränderungen dabei angebracht. In Löfsta z. B. bilden Cylinder von Roheisen das Schachtfutter, an andern Orten wendet man dazu Schlackenziegel an u. s. w.

Soll geschmolzen werden, so stösst man den Gestellraum bis an die Form gut mit leuchtem und reinem Gestübe aus, überkleidet auch die beiden höhern Gestellplatten damit bis an den Rand, lässt aber in der Formlinie eine runde, 6 bis 8 Zoll tiefe Spur als Sammelraum für den Frischklumpen. Dann wird noch die Brust mit Gestübe verschlossen, Feuer in den Heerd geworfen, und nun der ganze Schacht mit Kohlen ausgefüllt.

Sobald als die Kohlen völlig in Gluth sind, wird Schlacke aufgegeben, das Gebläse angelassen, und mit Schlacken und Kohlensätzen so lange fortgefahren, bis sich im Heerde ein Frischklumpen (Färska, Lupp) von gewisser Grösse gebildet hat. Jede Aufsetzung besteht aus reichlich 3 Kubikfuss Kohlen und 60 bis 100 ordin. Pfunden feingepochten Schlacken, zuweilen auch in noch weniger Schlacken, wenn nämlich dieselben sehr streng schmelzen, oder die Kohlen schlecht sein sollten.

Eine solche Gicht lässt man gewöhnlich 1 Elle 6 Zoll niedergehen, bevor man eine neue aufgiebt.

Durch die Form wird der Stand der flüssigen Schlakken im Ofen beobachtet. Sind solche bis ziemlich an die Form gestiegen, so sticht man sie durch die Gestübewand ab.

Nachdem 6 bis 7 Gichten niedergeschmolzen sind, hat sich in der Regel im Gestelle ein Eisenklumpen von circa ¾ Ctr. Gewicht gebildet, welcher den Heerd ausfüllt, und nun herausgenommen werden muss. Man lässt das Feuer niederbrennen, stellt das Gebläse ein, nimmt die Gestübebrust weg, und hebt nun die Eisenmasse mit Brechstangen und andern dazu schicklich geformten Instrumenten aus dem Ofen.

So wie dieses geschehen, wird eine neue Gestübesohle eingeschlagen, die Brust wieder geschlossen, in den Heerd Feuer gelegt, der Schacht mit Kohlen ausgefüllt

und das Schmelzen aufs Neue begonnen. Auf die beschriebene Weise geht es fort, so lange bis der Schlackenvorrath aufgezehrt ist.

Da das Ausbrechen der Luppe und die Wiedervorrichtung des Ofens schnell gehen, so lassen sich in Zeit von 24 Stunden 11 bis 12 solche Luppen darstellen, welche hierauf unter dem Hammer zum sogenannten Schmelzstücke zusammengeschlagen und sodann in den Reckheerd gebracht werden, wo sie vollends sich in wirkliches Frischeisen verwandeln.

Um den bei jedem Schmelzwechsel Statt findenden Verlusten an Zeit und Kohlen auszuweichen, welche durch das Niedergehen und frische Anwärmen des Ofens entstehen, schlug ein geschickter Arbeiter in Österby, Namens Björk, eine Vorrichtung vor, welche bei der Ausführung zweckmässig befunden wurde, und dem Anfräger Björk eine Gratifikation von 100 Thlr. Reichsgeld eintrug.

Diese Vorrichtung ist sehr einfach, und besteht blos darin, dass gleich oberhalb der Form ein eiserner Rahmen als Leitung für einen starken eisernen Schieber eingemauert wird. Während der Schmelzung ist der Schieber herausgezogen, und der Schlitz, durch den er in den Ofen gelangt, mit Gestübe zugemacht, ist aber die Luppe im Heerde zusammengegangen, so wird jener Schlitz geöffnet, und der Schieber in denselben eingeschoben, welcher sich schnell durch die weiche Schlackenmasse einen Weg bahnt. Die ganze Ofenfüllung ruht nun während der Zeit, in welcher das Gestelle gereinigt und dessen Sohle wieder vorgerichtet wird, auf dem Schieber, und der Ofen behält seine Hitze.

Herr af Uhr giebt in seiner Jahresanzeige auf 1816, die derselbe als Direktor der ganzen schwedischen Hohöfnerei und Stabeisenschmiede bei der Brukssocietät einreichte, beispielsweise folgende Vergleichung des Schlackenschmelzens im Ofen mit und ohne Schieber.

Österby, Herbst 1816.

	Zeit.		Gestübeaufgang.		Kohlenaufgang.	Verschmelzte Stockschlacke.		Zahl der ausgebrachten Luppen.	Gewicht des ausgebrachten Eisens.		Das Ausbringen betrug Procence von Gewichte der Schlakke.	Ein Schiffspfund ausgebrachtes Eisen hatte an Kohlen erforde...
	Stunden.		Tonnen.		Tonnen.	Schiffspfund.	Lispfund.		Schiffspfund.	Lispfund.	Mark.	Tonnen.
Ofen mit Schieber.	95	9	105	89	7	37	62	13	8	10	10	10,72
Ofen ohne Schieber.	96	10	131	76	10	203	47	10	10	15	13,77	13,09

Anmerkungen zu vorstehender Tabelle.

a) 1 Tonne Kohlen = 6,30 Kubikfuss.

b) Gewicht der Schlacken und des Eisens — hier ist wahrscheinlich Berggewicht gemeint. 1 Schiffspfund Berggewicht enthält 20 Lispfund, und 1 Lispfund 20 Mark oder Skalpfund.

136,3 Mark Berggewicht entsprechen 100 Pfunden Nürnberger Gewicht.

c) Unter dem ausgebrachten Eisen ist noch nicht ausgerecktes, sondern blos zusammengeschlagenes verstanden.

Von Björks Schieber fing man bald an auch auf andern Werken Gebrauch zu machen. So auch in Löfsta, wo man aber wieder davon abgekommen war. Der Führer versicherte, es gehe ohne Schieber besser, erzählte mir jedoch dass in Löfsta zu einer Luppe, die von 3 bis zu 7 Lispfund im Gewichte differiren könne, 3 Schienfass Schlacke und drei Tonnen Kohlen nöthig wären, und dass man in einer Woche 14 bis 15 Schiffspfunde Schlackeneisen darzustellen vermöge. Sind diese Angaben richtig, so setzen sie wenigstens das Schmelzen in Österby's Schieberofen nicht in Schatten.

Die Schlacke, welche beim Schlackenschmelzen wieder fällt, unterscheidet sich von der aufgesetzten Schlacke wesentlich dadurch dass sie frei von Eisenkörnern, und vielleicht auch — wenn das Schmelzen gut von Statten ging — frei von überflüssigem Eisenoxydul ist. — Von dem an Kieselerde gebundenen Antheil Eisenoxydul scheint, nach dem Ausbringen zu urtheilen, sich nichts zu reduciren, und kann sich eigentlich auch nichts reduciren, da kein Körper vorhanden ist, welcher die Zerlegung des Silikates bewirken, und das Eisenoxydul aus seiner Verbindung vom Kiesel abscheiden könnte.

Die verbleibenden Schlacken verhalten sich demnach wieder wie eine, nur etwss minder reiche, Frischschlacke, wirken folglich auch frischend auf das ausgeschmolzene Eisen, und sind also Ursache dass dasselbe gleich in ziemlich geschmeidigem Zustande ausgebracht wird.

Hiermit stimmt auch die in Österby gewonnene Erfahrung zusammen, dass durch Kalkzuschläge zwar das Eisenausbringen im Schlackenofen etwas vergrössert werden kann, dann aber ein Produkt erhalten wird, welches dem Roheisen näher als dem Schmiedeeisen steht.

Grosser Gewinn ist im Ganzen beim Schlackenschmelzen nicht zu erlangen, und am wenigsten bei Schlacken von der Kochschmiede, die ärmer an metallischem Eisen und freiem Eisenoxydul sind. Man trifft es daher in Schweden auch fast nur noch bei den Dannemora-Werken an.

Unbekannt ist mir ob versucht wurde die Schlacke geröstet zu verschmelzen, um durch die Verwandlung des überschüssigen Eisenoxyduls in Oxyd die Reduktion zu erleichtern.

Die Puddlingsversuche in Skebo.

Wenige Versuche haben die Aufmerksamkeit der schwedischen Brukssocietät in einem so hohen Grade erregt, wie die im letzten Jahrzehend auf allgemeine Rechnung in Skebo unternommenen, und von Herrn D. af Uhr geleiteten Puddlingsversuche. — Nicht nur in *Jern-Kontorets Annaler* finden sich davon verschiedene (zum Theil ins Deutsche übersetzte) Nachrichten, sondern es existirt auch darüber ein besondres, von Herrn D. af Uhr verfasstes, sehr instruktives Werk unter dem Titel:

Berättelse om de på Bruks Societetens Bekostnad Åren 1819 — 1822 *vid Skebo Bruk verkställda Puddlings Försök etc. Stockholm* 1825.

Erst im Jahre 1824 wurden diese Versuche vollends beendet. Ich habe nichts davon zu sehen bekommen, denn selbst der eine damals noch stehende Puddlingsofen war in einen Glühofen verwandelt, und der zweite schon abgetragen.

Schon früher hatte man in Dalekarlien mehrere Proben mit Puddlingsfrischerei angestellt, und dabei, statt der Steinkohlen, welche ohne zu grosse Kosten in diesem Theile von Schweden nicht zu erlangen sind, theils mit Holzkohlen, theils mit Holz gefeuert. Der Erfolg hatte Hoffnungen erweckt, und die Brukssocietät fand sich bewogen den Gegenstand auf das Genaueste untersuchen zu lassen, und hierzu Skebo auszuwählen, welches durch Lokalitäten sich am besten dazu eignete.

Weder Mühe noch Kosten wurden gespart. Mit seltener Beharrlichkeit und Gründlichkeit verfolgte man die Versuche, ohne sich von den Hindernissen zurückschrecken zu lassen, die sich ununterbrochen in den Weg warfen.

Herr af Uhr musste endlich selbst nach England, um sich von Allem zu unterrichten, aber das Ende vom Ganzen war: dass man es aufgab von dieser Frischerei Gebrauch zu machen.

Die Hauptschwierigkeiten waren Folgende:

1) Erhaltung eines guten Baumaterials für die bedrohtesten Theile des Ofens.

Das Baumaterial musste einen schnellen Wechsel von Hitze und Kälte ertragen können, und durfte sich in der Hitze nicht ausdehnen. Ein solches zu finden war sehr schwer, und der Mangel daran hat vielen und bedeutenden Schaden veranlasst, bis man endlich zu englischen Ziegeln seine Zuflucht nahm.

2) Auffindung der besten Ofenkonstruktion.

Eine Menge Abänderungen in den Dimensionen der einzelnen Ofentheile wurden versucht.

Die Erfolge zeigten wie viel auf solche Specialitäten ankomme.

Zuletzt musste man den Ofen ganz nach englischen Mustern bauen.

3) Auffindung einer schicklichen Masse zum Heerdboden.

Nach dem Beispiel der Engländer richtete man sich einen Sandboden vor, allein man konnte lange Zeit keinen Sand finden, der nicht bei zunehmender Hitze sehr schnell von den darüber liegenden Schlacken zerstört worden wäre. Nur der englische Sand verhielt sich besser, und erst später traf man einen, blos aus Quarz bestehenden, Meersand an, welcher gleiche Dienste wie der engliche leistete. —

Gemenge von verschiedenen Sandsorten, so wie von gebranntem und ungebranntem feuerfesten Thon taugten nicht. —

4) Verunreinigung des Eisens mit Sand und Schlackentheilen.

Dies war ein grosser Uebelstand beim Puddeln. Das Eisen wurde öfters dadurch ganz verdorben, verlor alle Dichtigkeit, und liess sich ohne oftmaliges Aufwärmen und

ohne grossen Eisenverbrand gar nicht unter dem Hammer ausrecken.

Endlich

5) Verunreinigung des Eisens mit oxydirtem Eisen.

Die Oberfläche des Eisens war zu sehr, und weit mehr als im gewöhnlichen Frischheerde, der Oxydation unterworfen. Die Oxydulpartikelchen mischten sich bei der weitern Behandlung des Eisens unter das Metall und verursachten nicht nur einen starken Schmiedeverlust, sondern gaben auch dem Eisen eine eigne dunkle Farbe.

Unter den verschiedenen Roheisensorten eignete sich das weisse besser noch zum Verpuddeln wie das graue. Letzteres erlitt nicht nur zu viel Abbrand, sondern verlangte auch bedeutend mehr Zeit.

Um ohngefähr 330 ordinaire Pfunde Roheisen (den gewöhnlichen Einsatz) zu puddeln, waren circa an Zeit nöthig

a) bei weissem Roheisen,

1 Stunde — Min. zum Einschmelzen,
— - 30 - - Kochen und
— - 50 - - Frischen und Zusammenschlagen der Schmelze.

2 Stunden 20 Min. in Summa.

b) bei grauem Roheisen,

1 Stunde 20 Min. zum Einschmelzen,
1 - — - - Kochen und
— - 70 - - Frischen und Zusammenschlagen.

3 Stunden 30 Min. in Summa.

Eine vorherige Verwandlung des grauen Roheisens in Feinmetall, welche man im gewöhnlichen Schmiedeheerde mit Holzkohlen versuchsweise vornahm, blieb ganz ohne Nutzen, und vermehrte nur den Eisenverlust noch beinahe um 7 Procent. Zwar veränderte sich dadurch das Aeussere des Roheisens, denn statt dass es vorher grau und körnig gewesen, wurde es nun weiss und dicht, allein dies schien nicht sowohl die Folge einer Verminderung des Koh-

lenstoffgehaltes zu sein, sondern blos davon herzurühren, dass man das Feinmetall erst härtete. Es puddelte sich nicht leichter wie vorher.

Uebrigens wurde bei allen diesen Puddlingsversuchen weiches Scheitholz angewendet und dieses hierzu auch völlig dienlich befunden.

Hinsichtlich des Brennmaterialaufganges behauptete die Puddlingsfrischerei unstreitig den Vorzug vor dem Frischen im Heerde, im Ganzen genommen kam sie aber zu theuer, und würde den Ruf des schwedischen Eisens verdorben haben, wenn man sie hätte einführen wollen. — Wenigstens hätten erst noch die Mittel aufgefunden werden müssen um das Eisen rein von Sand und Schlacke darzustellen, Körper, welche sich auch im englischen Puddlingseisen befinden, und dort nur beim Auswalzen verblendet werden sollen.

Gelang es zuweilen diese Unreinheiten gänzlich zu entfernen, so erhielt man ein Eisen, welches sich sehr durch Weichheit und Dichtigkeit auszeichnete. —

Sehr bedeutend war übrigens der Eisenabgang. Er betrug durchschnittlich.

16 Procent beim Puddeln und
16 - Recken.

Er wurde äusserst verschieden angetroffen, und es hat Fälle gegeben, dass beim Puddeln allein gegen 50 Procent Eisen verloren gegangen sind.

XXXI.

Nachricht über die neuerlich in den Königlichen Schmelzhütten bei Freiberg eingeführte Anreicherung des Werkbleies.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Wenn auch das jährliche Silberausbringen der Königlichen Silberhüttenwerke bei Freiberg sich in Hinsicht auf die Menge des ausgebrachten Silbers noch immer gleich bleibt, so wird doch in den neuern Zeiten dieser Process dadurch kostspieliger, dass im Ganzen genommen der Durchschnittsgehalt der angelieferten Erze seit einem Decennio bedeutend gefallen ist, und dass man mithin eine grössere Menge Haufwerk an Erzen zu bearbeiten hat und ärmere Zwischenprodukte gewinnt. Dieses fand denn auch bei der Bleiarbeit statt, welche statt des sonst gegen 2 Mark im Centner haltenden Werkbleies nun einmärkiges lieferte, nnd gab dem *Königlichen Oberhüttenamte* Veranlassung eine Concentration des Werkbleies versuchen zu lassen.

Es wurden daher am Schlusse des Jahres 1828 genaue Versuche über die Anreicherung des Werkbleies im Silbergehalte angeordnet.

Dieser Anordnung gemäss sollte die Anreicherarbeit (das Anreichern) durch das nochmalige Aufsetzen und Durchschmelzen des schon erhaltenen Werkbleies geschehen. Bei diesem Durchgehen sollte kein besondrer bleiischer Vorschlag gegeben werden, indem das Werkblei die Stelle deselben ersetzen sollte. Dieses Durchsetzen oder nochmalige Durchschmelzen sollte 1 bis 2 mal geschehen, bis das Werkblei zu ohngefähr 2 Mark angereichert sei.

Diese Vorschlag Methode sollte auf zweierlei Weise versucht werden:

Tabelle

über Versuche das Werkblei durch wiederholtes Vorschlagen von eben derselben Arbeit im Silbergehalte anzureichern, als:

Schmelzmassen.	Versuch I., 5 Wochen durch Aufgeben in der Gicht.								Versuch II., 4 Wochen durch Einträuken unter der Brustwand.							
Vorlaufen.	Gewicht.	Silber.				Blei.		Durchschnittsgehalt à Centn.		Gewicht.	Silber.				Blei.		Durchschnittsgehalt à Centn.	
	Centner.	Mrk.	Lth.	Q.	Pfg.	Ctr.	Pfd.	Loth	Pfd.	Centn.	Mrk.	Lth.	Q.	Pfg.	Ctr.	Pfd.	Lth.	Pfd.
Geröstetes Erz	691¼	343	10	—	2	120	81½	7,939	17,492	506½	242	3	3	2	78	55½	7,654	15,50
gerösteter Rohstein	299	73	10	2	—	14	82	3,941	4,956	245	60	8	1	—	13	80	3,95	5,63
roher Bleistein.	4	3	2	—	—	1	60	12,5	40	7½	3	—	3	—	2	85	6,50	38
Frischglätte	124	—	7	3	—	111	60	0,0625	90	101	—	6	1	1	90	90	0,0625	90
Scheideglätte	65	1	—	1	—	55	25	0,25	85	56	—	14	—	—	47	60	0,25	85
Heerd	55	2	9	1	—	33	—	0,75	60	40	1	14	—	—	24	04	0,75	60
Gekrätz	63⅜	9	2	2	—	11	12⅛	2,311	17,548	42⅛	8	—	3	3	7	90	3,05	18,75
Bleischlacken	16	—	5	—	—	1	28	0,3125	8	36¼	—	13	—	1	2	61¼	0,38	4,22
Halsbrückner-Schlacken	82	—	—	—	—	—	—	—	—	62	—	—	—	—	—	—	—	—
Summen	1398⅝	433	15	1	2	349	48⅝			1096½	317	13	—	1	268	22¼		
Ausbringens.																		
Reichwerkblei	163	300	10	—	—	161	49 1/16	295	99,07	106¼	201	15	—	—	105	60 1/32	30,26	99
Gewerkblei v.d.Veränder.	71⅝	77	4	—	—	71	48⅞	17,20	99,52	57¼	60	5	—	—	56	96 1/32	16,89	99,71
Bleistein	51⅝	23	7	1	1	19	88¼	7,26	38,51	21⅝	12	5	—	2	9	23½	9,11	43,16
Gekrätz	29	4	15	3	—	5	80	2,75	20	30	7	—	2	—	6	60	3,75	22
Bleischlacken	936	22	11	2	—	54	40	0,397	5,80	790	22	8	1	—	52	22	0,45	6,61
Summen	1251½	429	—	2	1	313	6 1/16			1005½	304	1	3	2	230	61⅞		
Differenz	Plus							Plus										
	Minus	4	14	3	1	36	31 1/32	Minus			13	11	1	1	37	60		

Die vergleichenden Versuche mit Bleiarbeit wegen hohen und niedern Ofen in No. 6 bis 9te Woche Cruc. 1828 und in No. 5 bis 8te Woche Luciae 1828 betrieben, dienen hier als Controlle. Der 1ste Ofen gab folgende Resultate.

	Silber				Blei			Silber.				Blei.			Silber.				Blei.	
	Mrk.	Lth.	Q.	Pfg.	Ctr.	Pfd.		Mrk.	Lth.	Q.	Pfg.	Ctr.	Pfd.		Mrk.	Lth.	Q.	Pfg.	Ctr.	Pfd.
Effectives Minus	6	6	—	1	45	97½	gegen den	1	2	2	—	9	66 1/16	gegen den	7	3	1	—	8	37½
pro 100 Ctr. Erz	—	14	1	1,26	8	54,22	Versuch I.	—	2	3	1,16	3	23,42	Versuch II.	1	12	3	9,22	1	1182
							gehalten.							gehalten.						weniger
pro 100 Ctr. Blei	1	11	1	1,28	12	31,25		—	4	3	0,88	1	92,35		3	7	—	2,56	1	70,65
																				mehr
pro 100 Mark Silber	1,6721 Mrk.				12,22 Ctr.			0,5471				3,86			2,6404				0,39	
								weniger							mehr				weniger	
								Verlust												

Dieses Aufgeben des Werkbleies mit der gewöhnlichen Schmelzmasse in die Gicht ist nun auf hiesigen Schmelzhütten durchgängig eingeführt und zwar sind folgende Einrichtungen getroffen worden:

1) Es bekommt ein Ofen in den 1sten 24 Stunden einen Glättvorschlag und das in drei Stichen abgestochene Werkblei wird in den folgenden 24 Stunden, oder auf den Stich ⅓ desselben in die Gicht wieder zurückgegeben.

Dieses Zurückgeben oder Aufgeben in die Gicht geschieht nicht auf einmal, sondern in Abschnitten von 1 – 1½ Stunde und so, dass 3 — 4 Stunden vor dem Stechen das letzte Werk aufgegeben ist. Für die folgenden 24 Stunden erhält nun der Ofen einen neuen Glättvorschlag. Auf diese Weise wird abwechselnd so lange fortgefahren bis die Beschickung durchgeschmolzen und der dabei fallende Bleistein nach zweimaligem Verändern abgesetzt wird. Das bei diesem Verändern fallende Werk hält durchschnittlich 1 Mark im Centner und wird im nächsten Abschnitt als Vorschlag vorgelaufen.

Auch ist es

2tens und fast am meisten der Fall, dass ein Ofen stets nur Glätte zum Vorschlag bekommt, und das abgestochene Werkblei, an einen zweiten Ofen zum nochmaligen Aufgeben in die Gicht abgiebt. Im übrigen ist dieses Verfahren des Werkbleianreicherns dem vorigen ganz gleich.

Die Schlacken fallen, wie schon oben erwähnt ½ Loth silberreicher aus, welches, da sie wieder zur Roharbeit zugeschlagen werden, ganz ohne Nachtheil ist.

Nachdem nun das Werkblei durch ein nochmaliges Aufgeben und Durchschmelzen bis gegen 2 Mark Silbergehalt à Centner angereichert ist, wird es vertrieben.

Das Abtreiben dieser Reichbleie geht eben so wie bei den andern Werken vor sich, Heerd und Glätte haben denselben Silbergehalt, wie die zeitherigen Ansätze, nur 3 — 4 Stunden mehr Zeit sind zu diesem Reichtreiben nöthig, was aber wohl der Reinheit des Bleies zuzuschreiben ist, indem

sich, weniger und langsamer Abstrichmasse (Arsenik und Zinkblei) bildet, wodurch das Eintreten der Glättperiode verzögert wird.

Die Vorzüge, welche die Werkbleianreicherarbeit vor der frühern Bleiarbeit hat, sind folgende:

Es kommen jetzt weniger Treiben vor, die Bleiarbeit wird daher nicht so oft durch den Heerdvorschlag aufgehalten, man hat weniger Bleiverlust, erspart an Treiblohnen, Holz und Zeit. Auch können jetzt ärmere Erze mit in die Bleiarbeit genommen werden.

XXXII.

Beitrag zur Geschichte des Kobaltmetalles.

Vom B. C. R. W. A. Lampadius.*)

1) *Darstellung des reinen Kobaltmetalles.*

a) Die Darstellung eines reinen Kobaltoxyds geschahe nach Laugier's allerdings etwas umständlicher Methode, durch Auflösung des käuflichen Kobaltoxyd-Hydrats (KOH)(**) in Salpetersäure, Fällung der Solution durch Schwefelhydrogen, Filtration, Fällung des Filtrats mit kohlensaurem Natron, Uebergiesstung des Praecipitats mit Kleesäure, Auflösung des kleesauren Salzes in Aetzammoniak, Ausstellung dieser Auflösung an die Luft, Eindampfung derselben zur Trockne und endliches Durchglühen des Tripelsalzes, bis zum Zustande des Peroxydes.

b) Weniger umständlich gelang die Darstellung des reinen Peroxyds durch die Auflösung des KOH in Schwefelsäure, wonach etwas Eisen zurückblieb, Behandlung der Solution mit Schwefelhydrogen, Filtration, Fällung des Filtrats durch kohlensaures Natron, Trocknung des Praecipitats und Glühung desselben, Auflösung des Peroxyds in concentrirter Essigsäure, abermalige Fällung durch kohlensaures Kali und endlich Trocknung und Ausglühung des Praecipitats.

*) Da, wie selbst Berzelius in seinem Lehrbuche der Chemie, B. 2. der Palmstedtschen Uebers. S. 540 sagt, das *reine Kobaltmetall* noch wenig untersucht worden ist, so hoffe ich den Lesern dieses Journ. einen Dienst zu erweisen, wenn ich ihnen vorläufig über meine deshalb gesammelten neuern Erfahrungen einige Nachricht ertheile. Eine umständlichere und stöchiometrische Bearbeitung dieses Gegenstandes werde ich in einer eigenen Schrift, sobald es meine Geschäfte erlauben, mittheilen.

**) Unter dieser Bezeichnung wird es von den sächsischen Blaufarbenwerken in den Handel gebracht.

c) Ein Theil *KOH* wurde mit Wasser aufgerieben und mit Chlorgas behandelt. Es fiel reines Peroxyd des Kobalts von schwarzer Farbe nieder. Ein Theil des Kobalts war nebst einem kleinen Antheil mit dem Chlor übergegangenen Mangan und den übrigen Nebenbestandtheilen des *KOH* in der abfiltrirten Flüssigkeit zum Theil als hydrochlorsaures Salz enthalten.

d) Bei allen diesen Arbeiten mit dem *KOH* wurde kein Nickeloxyd, wohl aber etwas Eisenoxyd, Kupferoxyd, Wismuthoxyd und Arseniksäure in demselben aufgefunden. *) Um wegen der Abwesenheit des Nickeloxyds sicher zu sein, wurde frisch bereitetes reines Nickeloxydhydrat in dem Verhältnisse von 2, 5 und 10 p. C. mit 100 Theilen Kobaltoxyd zugleich aufgelöst und in allen 3 Verhältnissen wurde sowohl nach Laugier's Methode, als auch durch die Glühung des nickelhaltigen Kobaltoxyds und Auflösung in Essigsäure, als wobei das Nickel metallisch zurück bleibt, der Nickelgehalt aufgefunden.

e) Sämmtliche 3 bei den Arbeiten *a*, *b* und *c* erhaltene Oxyde des Kobalts wurden mit Oel zu einer Paste gemacht und ein jedes für sich in einen Kohlentiegel gebracht, mit einer dünnen Schicht eines Glasflusses aus 3 Theilen calcinirtem Borax, 1 Theil Kalk, 1 Theil Kiesel- und 1 Theil Thonerde bereitet, überdeckt, und sodann einem 3stündigen heftigen Reductionsfeuer im grossen Windofen, bei einer Hitze, in welcher Roheisen und Stahl schmelzen, auch Nickelmetall in den Fluss geräth, übergeben.

*) 200 Gran *KOH* wurden in einem Kölbchen, mit einem Entbindungsrohr versehen, so lange geglühet, als noch Gasblasen sich entwickelten. Dabei ging dessen Farbe aus dem blauröthen durch das Blaue allmählig in das *Graue* über. Der Gesammtverlust an Kohlensäure und Wasser betrug 77,2 Gran. Andere 200 Gran in Schwefelsäure, mit Wasser verdünnt, aufgelöst verloren 32 Gran an Kohlensäure. Es enthalten mithin 100 Theile *KOH* 61,4 Kobaltoxyd mit Einschluss der geringen Spuren von Arseniksäure, Eisen-, Kupfer- und Wismuthoxyd; 22,6 Wasser und 16,0 Kohlensäure. Das nach dem Glühen zurückgebliebene Oxyd war von aschgrauer wenig in das bräunliche spielenden Farbe und dem Magnete nicht folgsam.

Trotz dieser anhaltenden heftigen Feuerung war nun zwar das Oxydat reducirt, allein es waren nur einzelne kleine Körner von der Grösse der Nadelkuppen mit dem schwarzen metallischen dem Magnete ganz folgsamen Pulver vermengt. Es wurden daher die 3 metallischen Pulver noch einmal, blos mit etwas Glasfluss und Kohlenstaub bedeckt, in hessischen nicht mit Kohle ausgefütterten Tiegeln abermals dem 3stündigen Weissglühfeuer übergeben. Der Erfolg war wie oben. Es blieb daher nicht anders übrig, als

f) das Metallpulver mit dem Magnet sorgfältig auszuziehen und dasselbe in kleinen Papiercapseln (damit das Pulver nicht verblasen werde) in Portionen von ohngefähr 4 Gran nach und nach durch Sauerstoffgas in der Kohlengrube einzuschmelzen. Auch hier zeigte sich das Metall ziemlich strengflüssig. Es bildeten sich zuerst kleine Kügelchen. Im Augenblicke ihres Zusammentretens zu einer etwa linsengrossen Kugel, entzündete sich das Metall, und wurde schnell, indem es ruhig, nicht knisternde weisse Funken warf, aus der Hitze entfernt. Auf der Oberfläche war ein jedes der Kügelchen nach dem Erkalten mit einer dünnen Schicht geschmolzenen Oxyds *) von schwarzer Farbe überzogen. Nach der Absonderung desselben brachte man etwas über 200 Gran reines Metall zusammen, dessen Eigenschaften nun sich wie folgt ergaben:

2) *Eigenschaften des reinen Kobalts.*

Farbe; grauweis, zwischen Stahl und Silber das Mittel haltend.

Spec. Gewicht; 8,710.

*) Dieses verglasete Oxydat, in welchem auch durch die Loupe keine Metalltheile zu entdecken waren, folgte dem Magnet. Da nun das aschgraue nach dem Glühen des Hydrats zurückbleibende pulverförmige Oxyd nicht vom Magnet gezogen wird, so muss das erstere entweder ein Suboxyd des Kobaltes ein, oder das Oxyd durch das Schmelzen attractorisch werden. Ob es vielleicht ein nicht erkennbares, inniges Gemenge von Oxyd und Metall sei, bedarf noch einer weitern Prüfung.

Glanz; lebhaft, stark spiegelnd und an der Luft beständig.

Härte; mittelmässig, wird von der Feile ohngefähr wie Kupfer angegriffen.

Dehnbarkeit; halbdehnbar, verträgt einige Schläge mit dem Hammer, und schlägt sich dann zu zerrissenen Blättchen aus, verhält sich auch angeglühet nicht besser. Der Bruch des gefeilschten Metalls ist feinkörnig.

Schmelzbarkeit; nach Versuch e) zwischen der des Nickels und Platins ohngefähr 145° Wedgewood.

Magnetismus. Die magnetische Kraft des Eisens zu 1,000 angenommen, ist die des Kobalts 0,701 *).

3) *Oxydate des Kobalts.*

Das durch das Verbrennen des Kobaltmetalles durch Sauerstoffeuer erhaltene ist das erste und eigentlich reine *Oxyd* des Metalles. Geschmolzen erscheint es als ein schwarzes undurchsichtiges Glas. Es löst sich ohne Entwicklung von Gas in Salzsäure mit indigblauer Farbe auf. Es wird aufgerieben und ganz gelinde geglühet dunkel sammtschwarzes Hyperoxyd **). Das verglaste Oxyd folgt dem Magnet noch mit einer Kraft = 0,302.

4) *Verhalten des Kobalts gegen einige andere Metalle.* ***)

a) *Kobalt* und *Gold* zu gleichen Theilen schmolzen augenblicklich zusammen. Die Legirung war *sehr hart*, aber dehnbar. Die Goldfarbe war verschwunden und die Farbe der Legirung glich der des Kobalts selbst. Das Gemisch zeigte eine Stärke der magnetischen Anziehung = 0,507.

*) Die Bestimmung der Stärke der magnetischen Anziehung wurde mittelst meines bekannten Hebelmagnetometers unternommen. Dass ich die attraktorische Kraft etwas grösser wie ehemals fand, beweist die grössere Reinheit des jetzt von mir untersuchten Metalles.

**) Diese später unternommene Prüfung bestätigt es, dass kein Metall in diesem verglasten Oxydat enthalten ist.

***) Alle diese Legirungen wurden im Sauerstoffgasfeuer bewerkstelligt.

b) *Kobalt* und *Platin* zu gleichen Theilen schmolzen schnell zusammen. Die Legirung war ziemlich weich, mässig dehnbar, bei fortgesetzten Hämmern reissend und ihre Farbe näherte sich dem Silberweissen. Der Magnetismus = 0,509.

c) *Kobalt* und *Silber* zu gleichen Theilen vereinigten sich bald im Flusse. Das Gemisch war sehr wenig dehnbar und zerriss schon nach den ersten Hammerschlägen. Die Farbe zeigte sich zwischen der des Eisens und Silbers in der Mitte; der Bruch feinkörnig und der Magnetismus = 0,508.

d) *Kobalt* und *Kupfer* gleiche Theile verbanden sich mit einigem Aufschwellen und mit Zunahme an Volumen. Die Legirung war weicher als Kupfer, lichter weiss als Kobalt selbst, ziemlich dehnbar und = 0,509 magnetisch, auch dehnbar.

e) *Kobalt* und *Eisen* gleiche Theile schmolzen zwar zusammen, allein es verbrannte ein bedeutender Theil des Eisens dabei und das dadurch verkleinerte Metallkorn war mit einer Kruste geschmolzenen Eisenoxyduls umgeben. Es zeigte sich halbdehnbar, ziemlich hart, weisslichgrau und folgte dem Magnete mit einer Kraft = 0,780.

f) Da nach Versuch *a*) das Kobalt dem Golde eine ausserordentliche Härte giebt, so wurden 90 Theile Gold mit 10 Theilen Kobalt und 95 Theile Gold mit 5 Theilen Kobalt im gewöhnlichen Windofenfeuer zusammengeschmolzen, um dadurch zu erfahren ob sich das Kobalt als Legirungs-Metall für das Gold anwenden lasse. Die Legirung mit 10 p. C. Kobalt war noch so hart, dass sie sich in der Dicke eines Ducatens schwer biegen liess, und auch die 5 p. C. haltende Legirung war noch härter als Gold. Beide Legirungen hatten eine schöne Goldfarbe, liessen sich völlig gut aushämmern, nahmen bei dem Poliren einen schönen Glanz an, und folgten dem Magnete nicht mehr. Das Kobalt könnte mithin sehr gut als Legirungsmittel des Goldes angewendet werden.

5) *Verhalten des Kobalts gegen den Schwefel.*

Die Verbindung erfolgte schnell unter Feuerentwicklung und gab ein sprödes grauweisses Korn. Die Feile zeigte Metallglanz und der Bruch etwas Krystallinisches. 2 Gran hatten 1,06 Gran an Gewichte zugenommen. Das Korn folgte noch dem Magnete mit einer Kraft = 0,270.

6) *Verhalten des Kobalts gegen den Phosphor.*

Die Verbindung geschahe äusserst schnell und blieb lange flüssig. Das Korn zeigte sich polirt fast silberweiss, sehr hart und spröde. Der Bruch desselben war feinkörnig wie Stahl. 2 Gran Kobalt gaben 3,44 Phosphormetall, welches dem Magnet nicht im Geringsten mehr folgte.

7) *Verhalten des reinen Kobaltmetalles gegen die Säuren.*

a) Salpetersäure von 1,30 spec. Gewicht griff das Metall sogleich in der Kälte mit Hitzeerzeugung und Entwicklung von Salpetergas an, gab eine vortrefflich dunkelrosenrothe Solution.

b) Rauchende Salzsäure griff in der Kälte das Metall wenig an; doch bläuete sich die Säure unter Entwicklung einiger kleinen Blasen von Hydrogengas. Durch Wärme unterstützt ging der Angriff lebhaft vor sich und die Auflösung nahm eine dunkel-indigoblaue Farbe an.

c) Reine Schwefelsäure von 1,700 spc. Gew. griff das Metall in der Kälte gar nicht und bei dem Sieden schwer an. Die Säure wurde zuerst amethystfarbig, bei längerer Siedung löste sich das Metall auf und es hinterliess die bis zur Trockne gebrachte Solution ein rosenrothes Salz.

7) *Verhalten der salpetersauren Solution gegen einige Reagentien.*

a) Durch basisch-kohlensaures Natron fiel ein schön rosenrother, bei Uebersättigung rein lavendelblau erscheinender Niederschlag.

b) Aetzammoniak fällte zuerst ein reines dunkel-indigoblaues Präcipitat, dieses erschien bei mehrerem Zusatz von

Ammoniak grünlich blau, und bei Uebersättigung löste sich der Niederschlag *völlig* zu einer rothbraunen Flüssigkeit auf.

c) Arseniksaures Kali gab einen schön rosenrothen Niederschlag.

d) Eben so phosphorsaures Natron.

e) Kleesaures Kali erhöhete anfänglich nur die Farbe der Solution; bei der Abstumpfung derselben mit kohlensaurem Natron fiel zuerst ein rosenrother und später ein weisslicher Niederschlag. Das durch *a*) erhaltene Hydrat gab mit flüssiger Kleesäure übergossen ein schön rothes kleesaures Hydrat, welches sich mit Ammoniak übergossen in zwei Hälften zerlegte. Es blieb nämlich ein ammoniakärmeres Tripelsalz zurück, welches weiss von Farbe war und erst bei dem Abtrocknen rosenroth wurde. Die freies Ammoniak enthaltende abfiltrirte Flüssigkeit gab nach der Abdampfung ein braunrothes Tripelsalz, in gleichen Theilen Wasser auflöslich.

XXXIII.

Ueber die Benutzung der Knochen des Schlachtviehes.

Von D'Arcet.

(Im Auszuge aus den *Annales de l'Industrie*. Févr. 1829.)

Ueber die Mischung der Knochen und ihre Anwendung als Nahrungsstoff.

Die Knochen, welche die festen Theile und gleichsam das Gerüst der Thiere ausmachen, zerfallen in dieser Hinsicht in zwei Klassen. Die dichten, sowohl flachen als cylindrischen Knochen, welche nur sehr wenig Fett enthalten und von den Drechslern, Knopfmachern und Fächermachern zu hohen Preisen gekauft werden, sondert man von den übrigen ab. Diejenigen, welche nach dieser Auswahl zurückbleiben, worunter sich die schwammigen Köpfe der grössern Knochen und die äussern Ränder und Enden der breiten Knochen befinden, benutzt man nach dem weiter unten anzugebenden Verfahren *) auf ihren Gehalt an nährenden Stoffen; deshalb interessirt uns zunächst die mittlere Zusammensetzung derselben. Eine lange Erfahrung und zahlreiche Analysen lehren uns, dass sie im troknen Zustande im Centner ohngefähr enthalten:

Erdige Substanz	60
Gallerte	30
Fett	10
	100

Auf diese Verhältnisse müssen wir daher die Berechnungen gründen, die in der Folge vorkommen werden.

*) Die Schafknochen und die Knochen von gebratenem Fleische geben bisweilen ranziges oder nach Unschlitt riechendes Fett, man muss deshalb diese Knochen absondern, um sie besonders zu behandeln.

Blos das wollen wir noch bemerken, dass, da die Köpfe der grossen Knochen bis zu 50 p. C. Fett enthalten, es leicht werden muss, durch Anwendung derselben, Gemenge zu machen, die, wie man es wünscht, entweder mehr Fett oder mehr Gallerte geben, je nachdem es unter den vorhandenen Umständen vortheilhafter ist, das eine oder das andere von beiden Produkten zu gewinnen.

Da 100 Kilogrammen Knochen 30 Kilogrammen Gallerte enthalten und 10 Grammen der letztern hinlänglich sind, um ein halbes Liter Wasser in dem Grade mit thierischer Substanz zu versehen wie es die beste Fleischbrühe ist, so ergiebt sich, dass 100 Kilogramme Knochen Gallerte genug geben zur Bereitung von 3000 Portionen Fleischbrühe. 1 Kilogramm Knochen kann hiernach zur Bereitung von 30 Portionen Bouillon, jede zu ½ Litre, dienen, während 1 Kilogramm Fleisch nur 4 Portionen Brühe liefert, woraus sich ergiebt, dass die Knochen bei gleichem Gewichte sieben und ein halbmal mehr thierische Substanz abgeben als Fleisch.

Bekanntlich enthalten 100 Kilogrammen Fleisch wie es die Schlächter verkaufen, ohngefähr 20 Kilogrammen Knochen. Da diese Fleischmenge 400 Portionen Fleischbrühe giebt und die 20 Kilogrammen Knochen zur Bereitung von 600 Portionen dienen können, so sieht man, dass durch Ausziehen aller Gallerte aus den Knochen einer gewissen Fleischmenge, aus diesen allein 3 Portionen Brühe erhalten werden könnten, während Fleisch und Knochen zusammen bei dem jetzigen Verfahren nur zwei Portionen geben, und dass man also aus der Menge Fleisch mit den Knochen, die jetzt nur zwei giebt, fünf Portionen Fleischbrühe bereiten könnte.

Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes ergiebt sich daraus, dass das Fleisch, welches blos im Seinedepartement consummirt wird, jährlich nahe an 10 Millionen Kilogrammen Knochen ausgiebt, eine Menge die zur Bereitung von mehr als achtmalhunderttausend Portionen Fleischbrühe, jeden Tag, hinreichend ist.

Zerkleinern der Knochen.

Die zur Bereitung von Nahrungsstoff bestimmten Knochen dürfen nicht durch wiederholte Schläge zerkleinert werden, indem sie dadurch einen sehr unangenehmen brenzlichen Geruch annehmen; man muss sie zuerst einweichen und dann so viel als möglich durch einen einzigen Schlag zerquetschen, was entweder so geschieht, dass man sie zwischen gerieften eisernen Walzen durchgehen lässt, oder unter einen hinlänglich schweren Klotz bringt. Wenn man jeden Tag nur wenig Knochen zu zerkleinern hat, kann man sich zu diesem Zwecke auch eines horizontalen Hebels, wie man sie in den Kattunfabriken und bei Fabrikation der bunten Papiere anwendet, oder auch des Tab. II. fig. 1 u. 2 dargestellten Amboses und Hammers bedienen. Jedenfalls muss man Sorge tragen die erhaltenen Bruchstücke, welche noch weiter zerkleinert werden mussen, in Wasser einzutauchen. Man kann die Knochen auf diese Art in hinlänglich kleine Stücke verwandeln, ohne dass sie einen üblen Geruch annehmen, aber man muss sie sogleich verarbeiten. Kann dies nicht geschehen, so muss man sie in fliessendem oder wenigstens möglichst frischem Wasser und was noch besser ist, in einer fast gesättigten Seesalzauflösung aufbewahren. Dies ist vollkommen hinreichend, wenn man die Knochen nur wenige Tage aufbewahren will.

Aufbewahrung der Knochen.

Ganz anders muss das Verfahren sein, wenn man die Knochen mehrere Jahre aufbewahren will, was durchaus muss geschehen können, wenn sie bei grossen Verproviantirungen anwendbar sein sollen.

Die hierbei anzuwendenden Verfahrungsweisen müssen die Entfernung des Fettes und das Austrocknen der Knochen zum Zwecke haben, oder wenn man ihnen das Fett lassen will, müssen sie wenigstens das Ranzigwerden desselben und zugleich die nachtheiligen Einflüsse der Feuchtigkeit auf die Knochen selbst verhindern.

Das Verfahren, mittelst dessen es mir gelungen ist die Knochen auf die wohlfeilste Weise zur Aufbewahrung geschickt zu machen, ist folgendes: Ich bereite eine Gallertauflösung, die ohngefähr 20 p. C. trockne Gallerte enthält, erhitze sie auf 80 — 90° C. und tauche dann die gereinigten und zerkleinerten Knochen, die entweder noch mit ihrem natürlichen Fett versehen, oder auch sorgfältig durch Dampf oder siedendes Wasser davon befreit worden sind, in diese Auflösung ein. Die Knochen, welche auf diese Weise mit einer Schicht von Gallerte überzogen werden, trocknet man dann auf Netzen an freier Luft und behandelt sie darauf noch ein bis zweimal auf gleiche Weise, um die Dichte der Gallerthülle, mit welcher sie umgeben sind, zu vermehren. Nachdem die Knochenstückchen auf solche Weise mit Gallerte überzogen worden sind, lässt man sie zuerst an freier Luft und dann in einer bis zu 20 — 25° C. erwärmten Darre vollkommen austrocknen. In diesem Zustande, wo jedes Knochenstück gleichsam in einer Blase von Gallerte eingeschlossen ist, schadet selbst die Feuchtigkeit der Luft den Knochen nicht, da die Gallerte sehr wenig hygroscopisch ist und sich im trocknen Zustande sehr gut aufbewahren lässt.

Die Gallerte, welche aus den Knochen auf die weiter unten zu beschreibende Weise ausgezogen wird, eignet sich zu diesem Ueberziehen der Knochen recht wohl, und sie geht auch dabei nicht verloren, denn sie wird wieder gewonnen, wenn man die damit behandelten Knochen zu Gelées oder Suppen benutzt, wo sie die Menge von Gallerte vermehrt, welche die gewöhnlichen Knochen liefern würden. Man sieht dass dieses Verfahren alle wünschenswerthe Vortheile darbietet. Alle frischen Knochen können leicht auf diese Weise präparirt werden, die Gallerte und das Fett, welches sie enthalten, sind vollkommen der Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit entzogen und demnach gegen jede Verderbniss geschützt; zu dieser Schützung braucht man übrigens eine Substanz, welche die nährenden Eigenschaften des Stoffes noch vermehrt und deren Anwen-

dung demnach keine verlorne Arbeit verursacht. Um diesem Verfahren den besten Erfolg zu sichern wird nichts weiter nöthig sein, als die mit Gallerte überzogenen Knochen, in Säcken oder Fässern an einem trocknen Orte aufzubewahren.

Diese Methode die Knochen zu längerer Aufbewahrung geschickt zu machen, könnte eine ergiebige Quelle des Einkommens für Spitäler und andere grosse Anstalten, für Einsalzereien, mit einem Worte für alle solche Einrichtungen eröffnen, wobei man eine grosse Menge hierzu geeigneter Knochen gewinnt, die Verwaltungen solcher Institute, welche die Knochen jetzt zu niedrigen Preisen weggeben, könnten sie durch diese Behandlung zum Gegenstande eines regelmässigen Handels machen, und sie als Nahrungsmittel zum Behufe der Verproviantirung der Flotten und Heere, zur Verbesserung der ökonomischen Suppen und anderer für die ärmere Klasse bestimmter vegetabilischer Nahrungsmittel und endlich zum Gebrauche in den Küchen verkaufen.

Beschreibung des Verfahrens, welches gegenwärtig im Hôpital de la Charité zu Paris angewandt wird, um die Gallerte aus Knochen im Grossen zu gewinnen und täglich 1,000 *Portionen davon zu bereiten.*

Dieses Verfahren besteht darin, dass man die Knochen der Wirkung von Wasserdämpfen aussetzt, die eine schwache Spannung besitzen; den guten Erfolg desselben rührt davon her, dass der Dampf, der sich bis in die Poren der Knochen hinein verdichtet, zuerst das Fett aus denselben austreibt und darauf allmählig die ganze Gallerte auflöst. Es ist dies die Anwendung eines alten pharmaceutischen Verfahrens, das in den Apotheken vergessen ist, das sich aber erwähnt findet in *Baumé's Elémens de pharmacie* 1790 *p.* 108. Ich habe es auf folgende Weise im Grossen in Ausführung gebracht.

Da ich gefunden hatte dass man wenigstens 4 Tage Zeit braucht um auf diese Weise alle Gallerte aus den Knochen zu gewinnen, wenn diese von guter Beschaffenheit

sein soll, so setzte ich den ganzen Apparat aus vier Gefässen von gleichem Rauminhalte zusammen. Diese Gefässe sieht man im Grundrisse Tab. II. fig. 3. *A B C D*; fig. 4. *A B C D* zeigt die Vorderansicht derselben, woraus man sieht, dass nichts einfacher ist, als die Wirkungsart dieses Apparates.

Man nimmt entweder frische oder mit Gallerte auf die beschriebene Weise präparirte Knochen, zerkleinert sie nöthigenfalls noch mittelst des Amboses und Hammers fig. 1. *A B C D* und fig. 2 füllt sie in den [aus] verzinnten Eisendrath bestehenden cylindrischen Korb, welcher in fig. 5 dargestellt ist, bringt diesen dann in das erste Gefäss *A* verschliesst es mit seinem Deckel und sichert den genauen Schluss desselben entweder durch ein hinlängliches Gewicht, durch eine angestemmte Stütze, durch einen Bügel, der mit einer Druckschraube versehen ist, oder unter welchen man einen Keil einbringen kann, oder durch Anwendung der Vorrichtung, welche die Bleicher den Vorstecker (epingle) nennen fig. 6. *B*, oder endlich am besten durch die sinnreiche Verschliessung, die Hr. Moulfarine angegeben hat und welche man fig. 7 *A B C* dargestellt und fig. 4. *J J J J* angewandt sieht.

Ist dies geschehen, so braucht man nur den Dampf in die mit Knochen gefüllten Cylinder eintreten zu lassen, um bald darauf durch den Hahn *F* fig. 4 u. 5 das Fett und die Gallerte ablassen zu können, welche der Dampf aus den Knochen zieht, indem er sich sowohl an ihrer Oberfläche, wie in ihrem Innern condensirte. Nach ununterbrochener viertägiger Arbeit sind die Knochen ausgezogen, man braucht daher nur jeden Tag einen Cylinder mit Knochen zu füllen und die Flüssigkeiten, welche bei jedesmaligem gleichzeitigen Oeffnen aller 4 Hähne abfliessen, in ein Gefäss zu vereinigen, um einen regelmässigen Gang in die Arbeit zu bringen. Die Knochen werden auf diese Weise völlig ausgezogen, und man erhält beständig eine Gallertauflösung von gleicher Stärke; zwei wesentliche Bedingungen um dem Gebrauche des Apparats die grösstmög-

lichste Nützlichkeit zu geben. Nichts ist alsdann leichter als die mit Knochen gefüllten Körbe in die Cylinder zu bringen und sie wieder herauszunehmen, wenn die Knochen erschöpft sind. Um sie einzusetzen, braucht man nur die Handhabe des gefüllten Korbes an den Haken eines Flaschenzuges zu hängen, der sich an einer längs der Decke über den Cylindern laufenden Stange verschieben lässt, wie man dies bei *O* fig. 4 u. 5 sieht, den Korb so weit in die Höhe zu heben, dass sein Boden 1—2 Decimeter höher, als die Ränder der Cylinder sich befindet, den Flaschenzug längs der Stange so weit fortzuschieben bis der Korb über dem leeren Cylinder hängt, in welchen man ihn bringen will und ihn endlich in diesen hinabzulassen; auf dieselbe Weise hebt man die mit ausgezogenen Knochen gefüllten Körbe aus den Cylindern heraus und lässt sie zur Rechten oder Linken des Apparates bis auf den Boden des Arbeitsortes nieder. Man sieht hieraus, dass wenn der Apparat einmal im Gange ist, die ganze Arbeit dabei nur darin besteht, jeden Tag einen Korb mit zerkleinerten Knochen zu füllen, den Cylinder zu öffnen, in welchem die Knochen bereits 4 Tage dem Dampfe ausgesetzt waren, den Korb mit den erschöpften Knochen aus demselben herauszunehmen und dafür den mit frischen Knochen gefüllten einzusetzen, worauf man den Cylinder genau verschliesst um wieder Dämpfe eintreten zu lassen.

Vorschriften zur Bereitung von Fleischbrühen mit den erhaltenen Gallertauflösungen.

Bekanntlich enthält die beste Fleischbrühe in den Haushaltungen nur 1—2 p. C. thierische Substanz, in dieser Stärke muss man also auch die Gallertauflösung anwenden, die man zu Bouillon verwenden will.

Will man die Gallertbrühe blos mit Gemüsen ohne Fleisch würzen, so kann man dies auf folgende verschiedene Arten thun. Die Auflösung, welche ohngefähr 20 Grammen trockne Gallerte im Liter enthält, wird gehörig gesalzen, wozu man sich eines Gemenges aus 30 Th. salzsaurem

Kali und 70 Th. Kochsalz bedient. Darauf färbt man sie entweder mit gebranntem Zucker oder mit einer starken Abkochung von gebrannten Möhren oder gerösteten Zwiebeln, setzt ihr so viel Fett zu, dass es auf der Oberfläche der Brühe schwimmt und würzt sie zuletzt mit gekochtem Sauerampfer oder ähnlichen Zubereitungen.

Man kann die Bouillon auch so bereiten, dass man 1 Kilogramm Gemüse z. B. Pastinaken, Möhren, Zwiebeln, Schnittlauch und Selleri bei schwachem Feuer mit 5 Litres gesalzner Gallertauflösung kochen lässt, der man vorher drei Gewürznelken und das nöthige Fett zugesetzt hat; man färbt sie dann wie gewöhnlich, nimmt sie vom Feuer wenn die Gemüse gehörig gekocht sind und würzt sie zuletzt mit verschiednen klein gewiegten Suppenkräutern.

Will man der Gallertauflösung durch Fleisch den eigenthümlichen Fleischbrühegeschmack ertheilen, so verfährt man folgendermaasen.

Fünf Liter Gallertauflösung werden mit 1 Pfd. Fleisch ohne Knochen, das etwas Fett enthält, gekocht und mit dem angegebenen Gemenge gesalzen, die Brühe wird abgeschäumt und ihr anfangs 750 Gr. oder 1½ Pfd. Gemüse z. B. Möhren, Pastinaken, Selleri, dann noch 3 Gewürznelken und die nöthige Menge Fett zugesetzt, worauf man die Bouillon auf die gewöhnliche Weise mit gebranntem Zucker oder einer gerösteten Zwiebel färbt und noch so lange sieden lässt bis das Fleisch gar ist. Man erhält nach Beendigung der Arbeit wenigstens 4 Litre fette Fleischbrühe, die gekochten Gemüse und etwa 250 Gr. oder ½ Pfd. gekochtes Fleisch. Diese 4 Litre Bouillon zu gewinnen würde man 4 Pfd. Fleisch gebraucht haben, man hat also 3 Pfd. erspart. Man sieht hieraus wie einfach die Anwendung der Knochengallerte zu Fleischbrühe ist. Will man sich ihrer endlich blos bedienen um vegetabilische Nahrungsmittel zu animalisiren, so braucht man diese nur mit Gallertauflösung statt mit Wasser zu kochen, dann auf die genannte Art zu salzen und auf die gewöhnliche Weise zu würzen.

Erklärung der Kupfertafel.

Tab. II.

Fig. I. A. Der Amboss. *B.* Die gusseiserne Platte auf demselben, um die Beschaffenheit ihrer Oberfläche zu zeigen, die mit dichtaneinanderstehenden pyramidalen Zähnen versehen ist. *C.* Hölzerner Rahmen, welchen man um die Platte B legt. *D.* Dieselbe.

Fig. 2. Hölzener Hammer der mit hervorragenden Nägeln beschlagen ist.

Fig. 3. Grundriss des Apparats.

Fig. 4. Vorderansicht des ganzen Apparats. A. Röhre durch welche der Dampf in das Gefäss A und aus diesem in die übrigen tritt.

G. Tubulatur um ein Thermometer oder Barometer aufzunehmen.

P. Ein Manometer welches am Ausgange des Apparats angebracht ist.

F F F F. Hähne zum Ablassen der Gallertauflösung.

M. Rinne um die Gallertauflösung in das Gefäss B zu leiten.

Fig. 5. Seitenansicht des Apparats und des Drathkorbes. N die Rinne welche auf Q drehbar ist. D. Hahn und Röhren deren Detail f. 8. zeigt.

Fig. 6 u. 7 Einzelheiten des Apparats zum Verschliessen der Cylinder.

Fig. 9 A u B. Grundriss und Seitenansicht des Werkzeuges zum Herausziehen der Splitter und Stückchen aus dem Korbe.

XXXIV.

Cogan's Methode Lein- und Rüböl zu reinigen.

(Transact. of the societ. for th. Encouragm. of arts v. XLVI.)

Rüböl und Leinöl werden unter allen Arten von fetten Saamenölen in der grössten Menge verbraucht. Das Rüböl wird in den meisten Ländern von Europa zum Brennen in Lampen benutzt, es giebt aber keine reine Flamme so lange es nicht von allen Schleimtheilen und andern Unreinigkeiten befreit worden ist, die beim Erhitzen verkohlt werden, sich dann am Dochte absetzen und den Zufluss des Oeles zur Flamme hindern, indem sie die Poren des Dochtes verstopfen. Durch zweckmässige Anwendung von Säuren kann man zwar den Schleim niederschlagen, aber das Oel bedarf immer eine lange Zeit um sich zu klären, oder es muss filtrirt werden, was mit Schwierigkeiten und Zeitverlust verbunden ist; überdiess hält das Oel dann immer noch etwas Säure zurück oder es hat wenigstens eine Veränderung erlitten, die seiner Brennbarkeit nachtheilig ist.

Leinöl wird zwar nicht zum Brennen angewandt, aber der Verbrauch desselben zu Oelfarben ist ausserordentlich. Der Leinsaamen enthält so viel Schleim dass es nöthig ist, ihn mehr oder weniger stark zu rösten um das Oel durch Pressen daraus zu gewinnen; das Oel, welches in seinem natürlichen Zustande eine blassgelbe Farbe besitzt, ist in Folge dieser vorgängigen Röstung gewöhnlich röthlichbraun und enthält überdies immer noch eine beträchtliche Menge Schleim. Durch Befreiung von diesem brenzlichen Schleim wird das Oel zum Bereiten weisser und überhaupt heller Farben geeigneter, die dann auch besser der Luft und dem Witterungswechsel wiederstehen.

Thenard war, wie es scheint, der erste, welcher eine Methode bekannt machte, die Saamenöle durch Behandlung mit Schwefelsäure von dem anhängenden Schleime zu befreien, indessen war die Absonderung der verkohlten Stoffe durch langes Stehen oder langsame Filtration ein grosser Uebelstand bei diesem Verfahren und auch der Versuch, die zurückbleibende Säure durch Schütteln des Oels mit kaltem oder warmem Wasser abzuscheiden, gab kein durchaus befriedigendes Resultat.

Hrn. Ogan's Methode, die der Thenard'schen, was den Anfang der Arbeit anbetrifft, ganz ähnlich ist, unterscheidet sich dadurch von ihr, dass die Reinigung durch zweckmässige Anwendung von Wasserdämpfen vollendet wird. Hierdurch scheint das Oel fast vollkommen von der Säure befreit zu werden, die schwarzen Unreinigkeiten setzen sich im Verlaufe von 12 Stunden zu Boden und das darüberstehende Oel erscheint völlig klar und der Farbe, so wie allen von den Künstlern gewünschten Eigenschaften nach, bedeutend verbessert.

Die Quantität, welche er auf einmal in Arbeit nimmt, beträgt ohngefähr 100 Gallonen. Hierzu sind 3 Quart, das ist ohngefähr 10 Pfd., Schwefelsäure erforderlich, die mit gleich viel Wasser, dem Maasse nach, verdünnt werden. Man bringt das Oel in eine kupferne Pfanne von der Gestalt eines Siedekessels, setzt 2 Quart der verdünnten Schwefelsäure zu und rührt dann das Ganze sorgfältig eine Stunde oder länger mit einem hölzernen Rührer durcheinander, bis die Säure sich völlig mit dem Oele verbunden hat und die Farbe des letztern bedeutend dunkler als im Anfange geworden ist. Dann wird ein zweiter gleichgrosser Antheil Säure zugesetzt, und eben so mit dem Oele zusammengerührt, worauf dann auch der letzte Rest der Säure zugegossen wird. Das Umrühren muss ununterbrochen sechs Stunden im Ganzen fortdauern. Nach Verlauf dieser Zeit erscheint die Mischung fast so dunkel wie Theer. Sie wird nun eine Nacht hindurch ruhig stehen gelassen und den Morgen darauf in den Kessel gebracht; dieser be-

steht aus Kupfer und ist mit einer Dampfröhre versehen, die vom Boden aus in ihn hineingeführt ist und sich dann in drei bis vier Arme theilt, deren jeder mit einer durchlöcherten Platte geschlossen ist. Der zugeführte Wasserdampf tritt so in sehr vertheiltem Zustande in das Oel ein, durchdringt dieses und erhitzt es zur Temperatur des siedenden Wassers. Nachdem die Dämpfe sechs bis sieben Stunden lang unausgesetzt auf das Oel gewirkt haben, kann man es in ein Kühlgefäss bringen, das die Gestalt eines umgekehrten Kegels besitzt und in ein kurzes Rohr ausgeht, das wenige Zolle vom Boden mit einem Hahne versehen ist. Wenn das Oel eine Nacht in diesem Kühlgefässe verweilt hat, ist es zum Ablassen fertig. Man öffnet den Hahn am Boden und lässt die schwarze saure Flüssigkeit abfliessen. Sobald Oel zu kommen anfangt, dreht man den Hahn zu und öffnet einen zweiten, der in der Seitenwand des Gefässes angebracht ist. Das Oel fliesst durch diesen völlig klar und durchsichtig ab, da alles was noch etwa trübe geblieben ist, unterhalb des obern Hahnes sich befindet. Sobald das gereinigte Oel abgegossen ist, lässt man auch noch das trübe in einen Behälter ab um es entweder durch Absetzen klären zu lassen oder auch es mit der nächsten Quantität von rohem Oel zu mischen, welche der Reinigung unterworfen wird.

XXXV.

Anleitung zur Salmiak- und Sodafabrikation für den Landwirth.

Von F. E. Siemens zu Pyrmont.

Zuvörderst muss ich mich billig rechtfertigen, dass ich die eben genannten Fabrikationszweige, die den meisten Landwirthen wohl fremdartig scheinen mögen, in Gegenwärtigem doch ihnen beimesse, meine Gründe dafür sind folgende:

1) Der Landwirth befindet sich im Besitze derjenigen Stoffe, woraus obige Fabrikate geschafft werden, während jeder andere Fabrikant sie erst sorgsam sammeln und kaufen muss.

Der Landwirth nämlich darf nur den Urin seines Viehstalles einer Destillation unterwerfen, so gewinnt er kohlensaures Ammoniak, woraus der Salmiak bereitet wird. Jedes Pfd. Salmiak wirft 3 Pfd. krystallisirtes Glaubersalz als Nebenprodukt ab, woraus dann die Soda zu fabriciren ist.

2) Die Salmiak und Sodafabrikation eröffnen dem Landwirthe eine reichliche Düngerquelle.

Er sammelt in diesem Falle desto sorgsammer den Urin von seinem Viehstapel, und kann denselben noch mit Menschen-Urin, Blut, und dergl. ammoniakalischen Flüssigkeiten vermehren. Wenn diese Massen abdestillirt sind, werden sie brühheiss auf den Composthaufen gelassen, worin sie in der Hitze ausserordentliche Zersetzungen verursachen, vorzüglich wenn der Compost Mergel, Kalk, humussaure Erden, Knochenmehl, Gips etc. enthält. Einen beträchtlichen Zuwachs aus der Salmiakfabrik erhält dieser Composthaufen, wenn in der Fabrik Mutterlaugen von den Salinen und Gips verwandt werden.

Man glaube übrigens nicht, dass durch die Destillation des Urins so bedeutende Düngungstheile verloren gehen. Der Harnstoff der durch die Destillation hier gleich zur Bildung des Ammoniaks zusammentritt und sich in der Vorlage sammelt, würde, einige Tage später, doch von selbst verflüchtiget sein. Der abdestillirte Urin erzeugt, durch Fäulung, in Kurzem aufs neue Ammoniak, das sich aber eben sowohl wieder verflüchtiget, sobald es nicht durch Säuren gebunden wird.

3) Es verschaffen diese Fabrikationen dem Landwirthe eine sichere baare Einnahme.

Der Preis des Salmiaks hat sich seit 30 — 40 Jahren, binnen welcher Zeit in Europa doch eine Menge neuer Fabriken davon angelegt worden sind, dennoch ziemlich gehalten. Die Fabriken können den krystallisirten Salmiak das Pfund zu $\frac{1}{2}$ Thlr., den sublimirten zu $\frac{2}{3}$ Thlr. und die 100 Pfd. Soda zu 7 Thlr. hinreichend verkaufen.

Der Salmiak wird zu Metallarbeiten, zum Verzinnen etc., von den Tabaksfabrikanten zu ihren Beizen, von den Apothekern u. s. w. verbraucht.

Die Soda wird zur Glasfabrikation gesucht, hauptsächlich aber von den Seifensiedern begehrt, da diese viel Kochsalz dadurch ersparen. Das aus der Soda krystallisirte Natron findet noch allenthalben hinlänglichen Absatz.

Eine mehrjährige Erfahrung hat mich überdem von der Nützlichkeit dieser Sache für den Landwirth und auch davon noch überzeugt, dass dieser kein gewiegter Chemiker zu sein braucht, um die Fabrik zu betreiben. Er darf nur dem einfachen Gange des Fabrikgeschäfts folgen, welchen ich weiter unten beschreiben werde. *)

Den *Salmiak* (salzsaures Ammoniak), erhielt man vor 100 Jahren als Handelsartikel nur aus Aegypten, woselbst

*) Der Verf. betrieb mehrere Jahre mit bestem Erfolge eine solche Fabrik, deren Aufhören blos durch äussere Verhältnisse bedingt wurde, die mit der Sache selbst in keiner Verbindung standen.

er, durch Sublimation, aus dem Russe, der sich in den Gebäuden von dem Brennmateriale ansetzt, erzeugt wird. Bekanntlich hat man dort, in manchen Theilen des Landes, als Feuerungsmaterial fast nichts, als getrockneten Mist von Thieren, die sich von salzigen Pflanzen ernähren. Durch das Verbrennen dieses Mistes verbindet sich das Ammoniak mit der Salzsäure zum Salmiak, der mit dem Russe entweicht, und aus diesem, durch blose Sublimation, gewonnen werden kann.

Auf den Grund dieser Erfahrung hat man in Gegenden, wo der Mist nur wenig Werth hat, durch künstliche Nachahmung jenes Vorganges Salmiakfabriken zu begründen gesucht, indem man nämlich die Excremente der Thiere mit Kochsalz vermischte, diese Mischung trocknete und dann verbrannte. Von dem Erfolge eines solchen Unternehmens ist mir zwar nichts bekannt geworden; es ist jedoch einleuchtend, dass in Gegenden, in welchen der Mist so geringen Werth hat, dass man ihn mit Vortheil verbrennen kann, eine Fabrik auf das eben gedachte Verfahren begründet werden könnte.

Seit 50 Jahren etwa, seit welcher Zeit man die Bestandtheile des Salmiaks richtig erkannte, hat man sich Mühe gegeben, denselben als Product zu fabriciren. Man that dieses zuerst durch die unmittelbare Verbindung des Ammoniaks mit der Salzsäure. Hiernächst fand man die mittelbare Verbindung der Salzsäure mit dem Ammoniak durch Wahlverwandtschaft, vortheilhafter. Es wurde z. B. kohlensaures Ammoniak mit Mutterlaugen von Salinen versetzt, die nichts enthielten, als salzsaure Kalk- oder Talkerde. Das Ammoniak hat hier eine grössere Verwandschaft zur Salzsäure, als die Kalk- und Talkerde, und verbindet sich also mit ihr zu salzsaurem Ammoniak, während sich die Erden niederschlagen. Es ist jedoch selten der Fall, dass auf Salinen eine Lauge, die nur salzsaure Salze enthielte, gefunden wird; enthält sie aber auch nur einen geringen Antheil Bittersalz, so ist sie zur Salmiakbereitung gar nicht zu gebrauchen, weil sich damit sogleich Doppelsalze bilden.

Wo nun eine solche Lauge nicht zu haben ist, wähle man die Methode, das kohlensaure Ammoniak zuerst mit einem schwefelsauren Salze in Verbindung zu setzen. Hierzu ist vorzugsweise der Gips zu gebrauchen, wo dieser wohlfeil zu erhalten. Kohlensaures Ammoniak wird in Fässer gethan, worin sich ein Theil Gips befindet. Die Fässer sind mit Kurbeln versehen und werden auf ein Gerüst gelegt, wo man sie 8 Tage hindurch täglich einige Male umdreht. Nachdem sich der grösste Theil des Ammoniaks mit der Schwefelsäure des Gipses verbunden hat, wird die Flüssigkeit geklärt, abgegossen und mit Schwefelsäure völlig gesättigt. Das verdünnte Ammoniak dampft man zuerst in grossen Pfannen ab, um es zu concentriren, mischt es dann mit Kochsalz und bringt es in kleinere Pfannen, in welchen die Salzsäure des Kochsalzes zum Ammoniak tritt, während das Natron sich mit der Schwefelsäure verbindet. Bei fortgesetzter weiterer Abdampfung scheiden sich beide Salze sehr gut; das Glaubersalz fällt zuerst zu Boden und lässt die Salmiaklauge allein zurück, die dann beim Erkalten krystallisirt.

In Gegenden, in welchen gemahlener Gips billig zu erhalten ist, würde ich dem Landwirthe rathen, solchen zur Fertigung seines schwefelsauren Ammoniaks anzuwenden, weil er ihm zugleich ein vortreffliches Reiz- und Düngungsmittel auf den Composthaufen liefert.

Diese Methode ist indess etwas umständlich, und mit Verlust an Ammoniak verbunden, auch erfordert die Nachsättigung nicht unbeträchtlich viel Schwefelsäure. Da ich überdem den Gips zu theurem Preise, den Scheffel zu 8 Gr., kaufen musste, so ging ich von diesem meinen ersten Versuche, mit dem ich mich mehrere Monate hindurch beschäftiget hatte, ab und wählte später ein anderes schwefelsaures Salz. Ich bin übrigens dennoch der Meinung, dass es für den Landwirth räthlicher sei, bei der Anwendung des Gipses zu bleiben, und dass der damit verbundene Düngergewinn obige kleine Mängel leicht überwiegen könne.

Ich nahm statt des Gipses zuletzt den grünen Eisenvitriol (schwefelsaures Eisen) von Goslar am Unterharz, wo derselbe sehr billig, die 100 Pfd. zu 2 Thlr., verkauft wird. Hiermit konnte ich die Fabrik wenigstens bequemer betreiben.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung derselben über:

Der Urin oder die Gölle des Viehstalles soll auf Ammoniak benutzt und dieses durch Destillation daraus abgeschieden werden.

Der Ersparniss wegen muss die überflüssige Gölle des sämmtlichen Viehes, der Schweine nicht ausgenommen, da diese am besten zur Ammoniak-Erzeugung sich eignet, *nach der Salmiakfabrik fliessen können.* Die Gölle wird in Gefässen, die vor dem Abflusse der Ställe eingegraben sind, gesammelt und mittelst Rinnen in das Reservoir geleitet, von wo ab sie nach der Fabrik zur Destillation gepumpt wird.

Zu dieser Destillation bedient man sich der Geräthe einer gewöhnlichen Branntweinbrennerei, nur dass Blase und Helm, zwar aus Kupfer, aber inwendig verzinnt und stark mit ordinairem Zinne ausgekolbt sein müssen.

Der Leichtigkeit des Verzinnens und Auskolbens wegen ist die ganze Vorrichtung mit dem Helme konisch gestaltet; unten weit und oben gleicht der Helm einem abgestumpften Zuckerhute.

Der Inhalt der Blase richtet sich nach der täglich zu destillirenden Quantität Gölle. Bei mir mussten in einem Tage 15 bis 16 Oxthoft destillirt werden, die in 5 Blasen abgetrieben wurden. Da die Masse grosse Neigung zum Steigen hatte, war der untere Blasenraum zu 4 Oxhoft Inhalt gemacht, der Boden von 5½ Fuss Durchmesser, bis zur Höhe von 2 Fuss, der Blasenhals 3 Fuss Durchmesser, der Helm in der Höhe von 3 Fuss behielt oben noch eine Breite von 1½ Fuss.

Der Refrigerator mit dem Vorwärmer bestehen aus einem hölzernen Wasserkübel, über welchem sich der Vorwärmekübel befindet. Durch beide geht eine zinnerne Schlange, in der bei Brennereien üblichen Form. Das Re-

servoir der Gölle und der Refrigerator mit dem Vorwärmer stehen der Reinlichkeit wegen und um den üblen Geruch zu vermeiden, ausserhalb der Fabrik. Derjenige, der den Vorwärmer füllt, hat diesen nur ausserhalb vollzupumpen, und die Oeffnung, die sich oben im Deckel des Vorwärmers befindet, mittelst eines genau passenden Zapfen zu verschliessen. Das Destillat muss jedoch in die Fabrik in die Vorlage laufen. Diese Vorlage befindet sich unter hermetischem Verschlusse, da das kohlensaure Ammoniak sehr flüchtig ist und bei offenem Auslaufe grösstentheils sich verflüchtigen würde. Die Oeffnung der Vorlage, welche letztere hier aus einem halben Ohm oder zwei Ankerfässchen bestand, wird mit dem Auslaufrohr, mittelst eines Verschlusses, der aus verzinntem Eisenbleche verfertigt sein kann, in Verbindung gesetzt und verlutirt. Damit der Gang der Destillation beobachtet werden könne, ist im obern Theile eine Glasscheibe eingekittet, durch welche der Lauf immer zu gewahren ist. Um den aus der Destillation sich erzeugenden Gasarten einen Ausweg zu verschaffen, ohne dass das Ammoniak, was damit entweichen könnte, verloren geht, ist in einer Nebenöffnung der Vorlage ein zinnernes Rohr angebracht, was oben in die Flüssigkeit des Vorwärmers reicht, damit die abgehenden Luftarten darin aufgefangen werden.

In der Vorlage befindet sich jedesmal die nöthige Menge schwefelsaures Salz, entweder Gips, oder, wie hier, Vitriol, dessen Säure sich mit dem flüchtigen Ammoniak grösstentheils vereinigt und es bindet. Nachdem die Erfahrung mir gezeigt hatte, dass aus jedem Oxthoft Gölle circa $1\frac{1}{4}$ Pfd. Salmiak fabricirt werden können, legte ich jedesmal in die Vorlage 11 Pfd. Vitriol, nämlich 3 Pfd. auf jedes Pfd. Salmiak gerechnet, wobei meistens dann noch etwas schwefelsaures Eisen übrig blieb, das Ammoniak also sicher gebunden werden konnte.

Wenn dann endlich so viel destillirt war, dass daraus etwa 50 Pfd. Salmiak zu gewinnen standen, so wurde der Inhalt der kleinen Vorlagen auf hohe Stückfässer gegossen,

die, oben offen, auf ihre Hochkante gestellt waren. In dieser Flüssigkeit war, der obigen Bemerkung nach, noch ein Ueberschuss der schwefelsauren Eisenauflösung vorhanden. Dieses Eisen muss durch kohlensaures Ammoniak aufs Neue gefällt werden, um versichert zu sein, dass in der Flüssigkeit durchaus keine Eisentheile zurückbleiben; zu diesem Zwecke werden einige Vorlagen ohne Einsatz von Salzen hierzu gesammelt und zur Seite gesetzt.

Die in die Stücklässer gegossene Flüssigkeit wird dann mit diesem kohlensauren Ammoniak, während beständigen Umrührens, so lange nachgefüllt, bis die ganze Masse anfängt, alkalisch zu reagiren. *)

Die Gefässe werden nun mit gut passenden Deckeln verschlossen und etwa 24 Stunden in Ruhe gelassen.

Nachdem sich das Eisen als Oxydhydrat in den hohen Fässern niedergeschlagen hat, wird das schwefelsaure Ammoniak durch Hähne, die am untern Theile des Fasses in verschiedenen Höhen angebracht sind, abgezapft und die klare Flüssigkeit in einen grossen Bottich gegeben, wo sie, da sie noch etwas alkalisch reagirt, mit Schwefelsäure bis zur säuerlichen Reaktion völlig gesättigt wird.

Dies schwefelsaure Ammoniak muss dann mit feingepochten Holzkohlen vermischt werden, um es von allen übeln Gerüchen und Unreinigkeiten zu befreien.

Wo zu diesem Zerkleinern der Kohlen keine Stampfmühle vorhanden ist, kann man sich leicht eine Vorrichtung dazu verschaffen. Mittelst eines 20 — 30 Fuss langen, biegsamen Baumes wird eine Wippe angelegt, an dem

*) Um sich die Reagentien zu verschaffen, wodurch man ausmittelt, ob die Flüssigkeit alkalisch oder säuerlich reagirt, lässt man sich etwas Curcuma- und Lakmuspapier aus der Apotheke holen. Da wir dessen zu unserm Zwecke nur wenig bedürfen, so ist dies der leichteste Weg. Sonst kann man sich auch diese Mittel selbst fertigen, wenn man Lakmus und Curcumawurzel, jedes besonders, kocht, in beide Abkochungen Papiere tränkt und trocknet. Das gelbe Curcumapapier wird *braun* gefärbt, sobald es in eine Flüssigkeit getaucht wird, welche ein Alkali, als: Pottasche, Natron, oder Ammoniak enthält. Das blaue Lakmuspapier färbt sich hingegen *röthlich*, sobald ein Ueberschuss von freier Säure vorhanden ist.

Nachdem auf obige Weise sämmtliches Glaubersalz gewonnen ist, so wird die im Kessel befindliche Salmiaklauge abermals mit Kohlen vermischt, ungefähr mit der Hälfte der Quantität, wie früher.

Alle vorräthigen Mutterlaugen von den Krystallisationen, desgleichen alles Auswaschewasser, soweit dies von reinem Salmiak abstammt, kommen dann auch mit in den Kessel.

Zu bemerken ist hier, dass diese Laugen sämmtlich ungefärbt erscheinen müssen. Die gelblichen sind vorher nochmals über Kohlen zu klären.

Die Masse im Kessel wird bis zu ihrem Krystallisationspunkte eingekocht. Dieser Grad lässt sich leicht dadurch bemerken, dass ein Tropfen, den man auf einen kalten Gegenstand, z. B. auf einen Glasscherben tröpfelt, gleich krystallisirt.

Wenn dies geschieht, so wird die Masse schnell ausgefüllt, eben so schnell durch Spitzbeutel filtrirt und geklärt. Diese Beutel sind aber nur klein gegen diejenigen, worin das schwefelsaure Ammoniak filtrirt wurde. Sie sind 3 Fuss lang und halten oben beim Einguss 1 Fuss im Quadrat. Von diesen Beuteln hängen so viele in einem Gerüste, dass sie die ganze im Kessel befindliche Lauge fassen können. Sobald der eine Beutel gefüllt und soweit in Ordnung gebracht ist, dass er klar läuft, wird gleich mit dem zweiten angefangen u. s. f. Um das Klarlaufen schnell zu fördern, schütte man unten in die Spitze des Beutels einige Hände voll zerkleinerte Kohlen; der Beutel muss dann schnell gefüllt werden, während dasjenige, was durchläuft, oben wieder eingegossen wird, und zwar so lange, bis die Flüssigkeit völlig klar durchläuft.

Das Durchgeseihete, was in ein laugendichtes Gefäss laufen muss, wird, etwa nach Ablauf einer Stunde, noch einige Male stark durchgerührt, damit die Crystalle, die ihrer Natur nach länglich und federartig sind, sich brechen, und eine Art Pulver davon entsteht, wonach die Masse, bis zum völligen Erkalten, ruhig bleibt.

Den folgenden Tag werden die zerkleinerten Salmiakkrystalle aus ihrer Lauge herausgenommen und in einen ganz reinen Spitzbeutel geschüttet, wodurch die ihr noch anhängende Lauge abträufeln kann.

Dies ist nun unser völlig reiner und weisser Salmiak, der nur noch zu trocknen braucht, um ihn verkäuflich zu machen.

Dieses Trocknen habe ich am billigsten und leichtesten durch eine Darre bewerkstelligen können, zu deren Heitzung ich die von der Destillation abgehenden Feuerzüge benutzte. Ich legte zu diesem Zwecke auf dem Boden, der übrigens den Dünsten der Fabrik unausgesetzt bleiben muss, eine Darre an, die mit Steinplatten gedeckt war. Hierauf kam der Salmiak *in Pappe zu liegen, die zur Aufnahme desselben geformt war.* Nach 24stündigem Liegen und bisweiligem Umrühren war dieser pulverisirte Salmiak vollkommen verkäufliche Waare.

Ausser diesem losen Salmiak hat man denselben auch in Zuckerhutform. Diesen fertigte ich früher auch. Das Trocknen war mir aber so schwierig, dass ich zu der losen Beschaffenheit zurückkehrte.

Das Verfahren dabei ist übrigens wie folgt: Man lässt sich Zuckerhutformen von feinem Zinne fertigen und diese, mittelst einer feinen Säge, der Länge nach, in vier Theile schneiden; diese vier Theile werden wieder in ihre Lage gesetzt, und dann mit drei zinnernen schmalen Bändern umlegt, damit sie nicht auseinander gehen können. In der Spitze findet sich eine kleine zöllige Oeffnung, woraus die überflüssige Lauge ablaufen kann.

Es ist dann eine Presse vorhanden, mit einer gehörigen Unterlage versehen, in welche diese Formen genau passen und dann hineingesetzt werden. Gewöhnlich muss die Presse, um gehörig Widerstand zu leisten, nicht mehr als 4 — 5 Formen fassen; es müsste denn sein, dass man in einer ausgedehnten Fabrik Balkenpressen anlegte.

Sobald dies Alles eingerichtet ist, wird der eben krystallisirte Salmiak aus seiner Lauge, die noch nicht völlig

[illegible] genommen und auf einem über einen [illegible] genannten [illegible] — oder Hülsentuche ausgebreitet. [illegible] die [illegible] Lange schnell hier durch[illegible]. Der [illegible] warme Salmiak wird auf die [illegible] in die Form gedrückt, mit [illegible] dazu geformten [illegible] [illegible] die Formen damit fast gefüllt sind. Dann wird [illegible] Pressen [illegible] genommen. Die [illegible] Ueberlage, [illegible] Verbindung gesetzt wer[illegible] [illegible] Schrauben, als Fe[illegible] [illegible] befinden. Wenn die Schrauben abwärts [illegible] [illegible] flache, kleine [illegible] die Formen passen und auf die Flächen des [illegible] Salmiaks gelegt sind.

Nach diesen Pressen, wobei der Salmiak sich bedeutend [illegible] und [illegible] Lange verliert, werden die Schrauben wieder gelüftet, die kleinen Klötzchen aus den Formen genommen, [illegible] Nachdem die Oberfläche des Salmiaks etwas aufgerührt [illegible] ist, wird die Form auf die vorher beschriebene Weise nachgefüllt. Mit dem Pressen und Nachfüllen wird so lange fortgefahren, bis die Formen gänzlich vollgepresst sind. Alsdann nimmt man die Vorrichtung auseinander, schlägt die Ringe von den Formen herab, wonach der Salmiakhut nackend erscheint.

Diese Hüte müssen zuletzt in einem stark geheitzten Zimmer, auf Brettergerüsten vollkommen ausgetrocknet werden, worauf der Salmiak, der wie Zucker in Papier gebunden wird, endlich verkäuflich ist.

Haben wir nun auch in unserer Fabrik auf dem Wege der blossen Krystallisation den Salmiak *rein* gewinnen können, so ist diess doch in den wenigsten Fabriken der Fall, da der meiste Salmiak nur auf dem Wege der Sublimation *rein* geschafft werden kann.

In den gewöhnlichen Fabriken wird das kohlensaure Ammoniak durch die trockene Destillation thierischer Bestandtheile, als Fleisch, Knochen u. s. w. gewonnen. Diese Destillation auf trocknem Wege geschieht mittelst starker

eiserner Blasen und Helme, oder in dergleichen Cylindern. Zur Scheidung der Hauptunreinigkeiten und Abkühlung werden 2 bis 3, auch wohl noch mehrere, dicht verschlossene Vorlagen oder Fässer angebracht, die fast zur Hälfte mit Wasser gefüllt sind. In diesen scheiden sich die fetten öligen Theile ab, das flüchtige Ammoniak aber wird, bei fortgesetzter Destillation, von einem Fasse durch das andere, endlich in den ihm bestimmten Verschluss geführt.

Der Rückstand in der Blase, [illegible] Kohle (gebrannte Knochen), welche auf [illegible] oder in [illegible] weitig benutzt werden kann.

Das auf dem Wasser schwimmende Oel in den Vorlagefässern wird zu Zeiten abgezapft, und ebenfalls zu manchem technischen Gebrauche verwandt.

Die Auflösung von kohlensaurem Ammoniak, welche in einem besondern Verschlusse aufgefangen wird, ist zwar viel stärker, als bei unserer Destillation, aber sehr unrein. Soll sie zu Salmiak benutzt werden, so ist es, sie mag mit einer Mutterlauge, mit Gips oder mit sonst einem Salze behandelt werden, doch nöthig, den dadurch erzeugten Salmiak zu sublimiren, um alle Unreinigkeiten davon zu trennen.

Da die Salmiakbereitung, auf die eben bezeichnete Weise, aus mehrern Rücksichten für den Landwirth sich nicht eignet, so kehren wir zu unserer zurück, wobei wir indess ebensowohl eine Sublimation beschreiben wollen. Auch ich musste nämlich anfänglich zur Sublimation schreiten, indem ich mich im ersten Jahre keines reinen Kochsalzes bediente. Es war dazu folgende Vorrichtung vorhanden:

In einer Platte von Gusseisen, 5 Fuss breit, 6 Fuss lang, befanden sich 9 runde, 1½ Fuss breite Löcher, in welche eiserne Kapellen gesetzt wurden. In diese Capellen wurden gläserne Kolben in ein Sandbad gestellt, worin der Salmiak sublimiren sollte. Nachdem die Kolben sowohl, als auch die Platte, mit Sand bedeckt waren, wurde unter

der Platte allmählig gefeuert, um beim Erwärmen alle Feuchtigkeit aus den Kolben zu treiben. Es wurden dann von dem auf der Darre getrockneten Salmiak 8 Pfd. genommen, 2 Pfd. getrocknete Kohlen dazu gemengt und eine solche Quantität in jeden Kolben geschüttet. In die Oeffnung der Kolben, oder vielmehr in den kurzen Hals derselben, wurde ein eigends dazu geformter irdener Stöpsel gelegt, um sie einigermaasen zu verschliessen. Man fängt an, immer stärker zu feuern, bis die Kolben glühen. Der Salmiak sublimirt sich und setzt sich unter dem hohlgewölbten Theile des Kolbens fest, während der Stöpsel in dem Halse der Kolben immer lose erhalten werden muss, damit die gläsernen Kolben nicht zu früh springen. Hierbei geht zwar viel Salmiak verloren, jedoch ist dieser Verlust bei einer Sublimation unvermeidlich.

Die ganze Operation ist ungefähr nach 12 Stunden beendigt. Während den letzten paar Stunden lässt man die Stöpsel im Halse der Kolben ruhen, damit diese Oeffnung sich auch allmählig zusetzt. Springt dann auch vor Beendigung der Sublimation der Kolben etwa in der Tiefe, wo sich kein Salmiak hat festsetzen können, so stösst man solchen ganz ein und nimmt den obern Theil, worin sich der Salmiakkuchen befindet, heraus.

In der letzten Stunde hört man auf zu feuern und lässt das Feuer ausglimmen, wonach dann sämmtliche Kolben, mittelst einer Zange, eingestossen und die Kuchen oben abgenommen werden.

Ein nothwendiges Uebel hiebei ist, dass die Sublimation jedesmal die Aufopferung der Kolben mit sich führt, dies mögen gläserne oder irdene sein. Ein noch grösserer Verlust ist aber der des Salmiaks selbst, den man auf den vierten Theil der Ganzen schätzen kann. Haben wir 8 Pfd. reinen Salmiak in den Kolben gethan, so dürfen wir rechnen, nur höchstens 5 — 6 pfündige Kuchen zu gewinnen. Der sublimirte Salmiak ist zwar um $\frac{1}{4}$ theurer, als der krystallisirte, die Kosten der Vorrichtungen aber, Arbeit, Feuerung und der Verlust an Salmiak, überwiegen

dies wenigstens doppelt. Die Sublimation ist also nur als ein nothwendiges Uebel zu betrachten, und ich war daher froh, das Mittel gefunden zu haben, wodurch diese zu umgehen war, nämlich dadurch, dass reines salzsaures Natron, statt des unreinen genommen wurde.

Nachdem wir zu unserer Salmiakfabrikation zurückgekehrt sind, muss ich noch einmal auf den Gang derselben zurückblicken, um noch einige Bemerkungen nachfügen zu können.

Gewöhnlich wurde wöchentlich einmal abgedampft. Hierbei ist zu beobachten, dass, sobald zum neuen Einsatz des schwefelsauren Ammoniaks, in die hohen Stückfasser, geschritten werden soll, das bis dahin noch in denselben zum Klären befindlich gewesene schwefelsaure Ammoniak abgezapft und in einem besondern Gefässe, bis zur nächsten Sättigung mit Schwefelsäure verwahrt wird. Das am Boden abgelagerte Eisenoxyd ist aus der unten im Fasse sich befindenden weiten Oeffnung herauszuholen und an einem entlegenen Orte unter die Erde zu bringen. *)

Alle Salmiaklaugen müssen in ihrer Art, jede besonders, aufgehoben werden. Bekanntlich haben wir reine und unreine, die noch mit etwas Glaubersalz vermischt sind, z. B. das Waschwasser vom Glaubersalze. Diejenigen, die noch etwas gefärbt geblieben, werden sofort noch einmal mit etwas Kohlen versetzt und kurz vor dem Gebrauche filtrirt. Die unreinen Laugen werden bei der nächsten Abdampfung *zuerst zugesetzt, wenn sich kein Glaubersalz mehr niederschlägt;* alsdann folgen die reinen. Eine gleiche Ordnung muss auch bei dem Glaubersalz- und Kohlenhaufen statt finden. Beide werden nachher zur Sodafabrikation benutzt.

*) Ich erwähne dies deswegen hier, weil die Erfahrung mich belehrt hat, wie diese Substanz, die anfänglich schwarz ist, da sie als Eisenoxydoloxyd niedergeschlagen wird, und erst später an der Luft sich völlig oxydirt und röthet, trocken ein feines Pulver giebt, was von der Luft weit umhergetrieben wird und alle Gewächse zerstört, worauf dieser feine Staub sich niederlegt.

Da zur Sodabereitung viel Kohlenpulver erforderlich ist, zu 500 Pfd. trockenem Glaubersalze nämlich 300 Pfd., so dürfen wir beim Versetzen der Laugen mit Kohlenpulver nicht sparsam sein und haben damit das vortrefflichste Mittel in den Händen, unsern Salmiak so rein und weiss als nur möglich zu schaffen.

Nach dieser beendigten Beschreibung meiner Salmiakfabrik gehe ich zu der der *Sodabereitung* über.

Die Soda, oder das gemeine kohlensaure Natron, war uns früher nur vom Auslande her bekannt. Die meiste kommt noch aus Spanien und Frankreich, wo sie das Produkt vom Verbrennen der Seepflanzen ausmacht. An den Küsten des spanischen Mittelmeers werden besondere Pflanzen, vorzüglich die Barille, express dazu ausgesäet. Man schneidet sie jährlich und verbrennt sie in kleinen Höhlen, von etwa 3 Fuss Tiefe und 4 Fuss Breite, unterhält diesen Brand mehrere Tage, wornach ein harter, dichter, glasiger Rückstand bleibt, der u. d. Binsenmatten gehüllt, zugeschickt wird.

Ausser diesem erzeugt sich das kohlensaure Natron auch auf der Oberfläche der Erde, theils durch Verdünstung theils durch Efflorescenz. In mehrern Seen Aegyptens, namentlich solchen, die jährlich eine Zeitlang trocken liegen, wird es aus dem Grunde gebrochen, wo dieser mit Kalk unterlegt ist. Das Natron wird überall da gebildet, wo Küchensalz oder Glaubersalz mit kohlensaurem Kalk und Eisen sich im Gemenge befindet und die Zersetzung mittelst Feuchtigkeit unterstützt ist. Daher finden wir in vielen unserer Keller, statt des salpetersauren Kalkes, kohlensaures Natron efflorescirt, wenn die Ein noch grösserer oder andern kalk- und eisenhalt[illegible]s selbst, den man auf den Natürlich muss entweder de[illegible]chätzen kann. Haben wir 8 selbst, mit Natronsalzen ge[illegible] Kolben gethan, so dürfen wir So fand ich z. B. [illegible] 6 pfündige Kuchen zu ge[illegible] dem Amte Aerzen im Ha[illegible] Salmiak ist zwar in alten Keller, der aus kalk- und eis[illegible] Kosten der Sandsteinen gebauet ist, das kohlensaure Natron der [illegible]florescirt, theils aber auch in

daumendicken schuppigen Krystallen, zwischen dem Gemäuer sitzen. Das Eisen, in Verbindung mit Kalk scheint also sehr zur Natronbildung hier behülflich zu sein, so dass die Oxydation dieses Metalls und seine Wirkung auf Salzsäure und Schwefelsäure dazu beitragen, das Natron zu scheiden und den Tausch der Säuren zu erleichtern. Dies steht auch in der vollkommensten Uebereinstimmung mit allen den Fällen, wo Natron erzeugt wird, und gab mir selbst anfänglich den Fingerzeig, wie ich bei der Sodafabrikation zu verfahren hatte.

Durch chemische Kunstmittel lässt sich das Natron zwar auf mehrere Arten noch aus dem Kochsalze und Glaubersalze scheiden, doch ist dies nur in grossen chemischen Fabriken auszuführen, wo die dadurch gewonnenen Nebenprodukte zu andern Zwecken ihre Anwendung finden können. Da dies sich aber nicht für den Landwirth eignet, der sich blos hier mit der Salmiak- und Sodafabrik beschäftigen will, so können wir solches ausser Acht lassen.

Die Natur zeigt es uns also, sowohl im Grossen, als im Kleinen, dass Kalk, Eisen und Feuchtigkeit die Agentien sind, wodurch Natron aus dem Kochsalze sowohl als aus dem Glaubersalze, sich scheidet.

Was hierbei in der Natur mit der Zeitfolge erst vor sich geht, können wir nun, wie die meisten chemischen Operationen, mit Hülfe einer höhern Temperatur, durch Feuerung, beschleunigen und binnen wenig Stunden bewerkstelligen, wenn wir die Materialien mengen, und statt sie der Natur zu überlassen, gleich einer Calcination unterwerfen.

che Ordnung [illegible] unsäglich vielen Versuche zu beschreiben, die [illegible] echte Verfahrungsart geführt haben, [illegible]enhaufen statt finden. [illegible]en. Ich will daher sogleich zur fabrikation benutzt. [illegible] Methode für den Landmann,

*) Ich erwähne dies deswegen [illegible] dich 500 Pfd. abwiegen. wie diese Substanz, die a[illegible] Diesem wurde [illegible]xyd niedergeschlagen [illegible] von unserm Kohlenhaufen dem Maase (nicht [illegible] röthet, noch [illegible]) nach, sorgfältig zugemengt. Die Stücke, die [illegible]sammenpackten, wurden mit der Kohlenstampfe klein gestossen. Nach diesem nahm

Salmiak und 200 Pfd. Soda erfolgen, wöchentlich verfertigt wurden.

Bemerkungen.

Aus 85 — 90 Oxthoft Aale oder Golle, die 60 — 70 Stück Mastvieh wöchentlich hier erzeugten, konnten füglich 100 Pfd. Salmiak und 150 Pfd. trocknes (nicht krystallisirtes) Glaubersalz gewonnen werden. Zu jedem Pfd. Salmiak waren erforderlich: 3 Pfd. Vitriol, 2 Pfd. Kochsalz, 2 Pfd. pulverisirten Kalk. Die Woche hindurch wurden zur Feuerung verbraucht:

zur Destillation 14 Klafter Buchenholz,
zur Abdampfung 2 dito — dito.

Von 150 Pfd. trockenem Glaubersalze sind 200 Pfd. Soda zu verfertigen. Um die Kosten hiervon anzuzeigen, muss der Aufwand von 14 — 1500 Pfd. Soda in Rechnung gebracht werden, die jedesmal in 24 Stunden in dem Reverberir-Ofen verarbeitet werden können.

Hierzu sind erforderlich:

1000 Pfd. trockenes Glaubersalz,
500 - zerkleinerte Kohlen;
300 - zerfallener Kalk,
40 - altes Eisen;
30 - zerkleinerter Braunstein;
1½ Klafter buchenes Brennholz.

Ausgabe und Einnahme von 100 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. Soda.

Ausgabe für Salmiak (wöchentlich.)

300 Pfd.	Vitriol, à 100 Pfd. 3 Thlr.	9	Thlr.	Gr.
200 -	Kochsalz, 5 Himpten, à 20 Gr.	4	- 4	-
12 -	Schwefelsäure, zum Sättigen, à 4 Gr.	2	- —	-
200 -	gestampfte Kohlen, 10 Himpten, à 4 Gr.	1	- 16	-
1¾ Klafter	Brennholz, à 6 Thlr,	10	- 12	-
Löhnung, 7 Tage für 2 Mann, à 8 Gr.		4	- 16	-
Interessen und Erhaltung des Inventarii		2	- —	-
Insgemein		1	- —	-
	Summa	35	Thlr. —	Gr.

Ausgabe für Soda (täglich.)

	Thlr.	Gr.
Feuerung, 1½ Klafter Holz, à 6 Thlr.	9	-
10 Himpten Kalk, à 4 Gr.	1	- 16 -
40 Pfd. altes Eisen	1	- -
30 - Braunstein	2	- -
1 Tagelohn für 2 Mann, à 8 Gr.	-	- 16 -
Ofen-Nutzung	2	- -
Zermalmung und Verpackung	2	- -
Summa pro 1400 Pfd.	18	Thlr. 8 Gr.
Macht pro 100 Pfd. 1 Thlr. 8 Gr.		
Summa der Ausgabe für Salmiak	35	Thlr. Gr.
— — — Soda	2	- 16 -
Ausgaben Summa	37	Thlr. 16 Gr.
Einnahme für 100 Pfd. Salmiak à 12 Gr.	50	Thlr. Gr.
200 - Soda, à 6 Thlr.	12	- - -
Einnahme - Summa	62	- -
Hiervon Ausgaben - Summa	37	- 16 -
Bleibt wöchentlicher Gewinn	24	Thlr. 8 Gr.

XXXVI.

Bemerkungen zur Verbesserung eines Drucker- und Maler-Schwarz, und über eine sehr anwendbare gelbe Farbe (Xanthogen-kupfer).

Vom Prof. Dr. HÜNEFELD zu Greifswalde.

1) *Drucker- und Maler-Schwarz.*

Die bisherige Verbesserung des Kienrusses zur Anwendung als Druckerschwärze, besteht darin, dass man ihn gehörig, bei abgehaltener Luft, ausglüht. Es ist nämlich der Kienruss eine durchaus noch unreine Kohle, er giebt daher noch einen unangenehmen Geruch, wenn man ihn erhitzt und entzündliche Gasarten, und wenn er als Farbe dient, einen graubraunen Hauch, den Drucker und Maler nicht lieben. Braconnot hat eine ganz verdienstliche Untersuchung des Kienrusses (und auch des Glanzrusses, die ich hier übergehe) gemacht, die wohl hier zu näherer Beleuchtung des in Rede kommenden Gegenstandes angeführt werden muss; er enthält: 79,1 Kohle, 5,3 harzartigen Stoff, 1,7 Asphalt, 3,3 schwefelsaures Ammoniak, 0,8 Gips, 0,5 Ulmin, 0,4 schwefelsaures Kali, 0,3 (eisenhaltigen) phosphorsauren Kalk, 0,6 Sand. Braconnot zog die harzigen Theile mit Terpentinöl aus, dunstete das Oel ab, und theilte den Rückstand durch Alkohol in Retinasphalt, welches gelöst wurde, und Bitumen, was ungelöst zurückblieb.

Diese Analyse verbreitet viel Licht über die Natur, Anwendbarkeit und Verbesserung des Kienrusses. Sie führte mich auf den Gedanken, den Kienruss, der selten durch das Glühen vollständig von diesen bräunenden, und den Druck etwas grau machenden Bestandtheilen befreit werden kann, nach der Art wenigstens, wie gewöhnliche Leute es machen, auf nassem Wege zu reinigen; auch wür-

den bei dem Ausglühen noch immer einige unorganische Bestandtheile zurückbleiben. Den einen Antheil des Russes zog ich mit Weingeist von 82° aus; es entstand eine gelbliche Flüssigkeit, und die zurückbleibende schwarze Masse gab schon einen schöneren Druck. Noch besser war es, wenn der Kienruss mit eben so viel Terpentinöl ausgezogen wurde: es entstand eine braungelbe Tinktur. Letzteres würde also vorzuziehen sein. Zu dem Ende hätte man also nur nöthig, um den Kienruss zu einer schöneren Druckerschwärze umzuändern, denselben mit möglichst gutem Terpentinöl in der Digestionswärme auszuziehen, darauf ihn zu trocknen und zu gebrauchen, und das Terpentinöl wieder durch Destillation zu gewinnen, wenn man ökonomisch verfahren will, und die Druckerschwärze nicht viel mehr kosten soll. Ich liess hier in der Druckerei der Universität mit diesem Schwarz einen Abzug machen, und es war augenscheinlich, dass die Buchstaben viel schöner und schwärzer waren, als die mit gewöhnlicher Schwärze, so dass man ein schlechteres Papier nehmen kann. Noch besser wird jedoch das Schwarz, wenn man den Kienruss zuerst mit verdünnter Salzsäure, oder auch Holzessig, extrahirt, darauf ihn wiederholentlich auswascht, trocknet, und nun mit Terpentinöl extrahirt. Der Rückstand giebt ein vorzügliches Drucker- und Maler-Schwarz, was man auch zur Tusche verwenden kann. Durch die Säure werden auch obige Salze weggenommen, das Terpentinöl löst die harzigen Stoffe auf, so dass fast reine Kohle übrig bleibt, die man in einem bedeckten Gefäss noch ein Weilchen stark erhitzen kann, um anhängende Säure- und Terpentinöl-Theilchen wegzutreiben. Der Druck wurde hiermit sehr gut, und die Schriftzüge standen selbst auf schlechterem Papier grell hervor. Wie schwarz nun diese vegetabilische Kohle auch sein mag, immer steht sie doch an Schwärze der guten thierischen nach. Diese aber ist nicht ohne Umstände als Drucker- und Maler-Schwärze anzuwenden: sie muss lange gerieben werden, ist für den Druck zu schwer, und giebt, wenn sie als Malerschwärze gebraucht und fein ausge-

strichen wird, eine schwärzlichbraune Nüançe, die dem Künstler oft unlieb, oft auch wünschenswerth ist. Zieht man ein gutes und wohlgebranntes Beinschwarz mit verdünnter Salzsäure aus, so dass man das Kalksalz wegnimmt, so erhält man ein schönes Schwarz, was jene schwärzlichbraune Nüançe nicht giebt, was sich leicht zerreiben lässt und sich vielleicht auch vorzüglich zu schwarzer Tusche eignen würde. *) Kampher-, Kork-, Fett-, Docht- und ähnliche Kohle, die man oft als schönes intensives Schwarz vorgezogen hat, ist nicht ohne Umstände in grösserer Menge zu bereiten und die Kampherkohle ist zu theuer; auch finde ich durchaus nicht, dass die nach der vorstehenden Weise extrahirte, gewaschene, geschlämmte, wohl getrocknete Knochenkohle der Kampherkohle nachsteht, die sie sogar übertrifft.

2) *Neue gelbe Farbe.*

Das Xanthon- oder Xanthogenkupfer ist, wie bekannt, von einer recht schönen gelben Farbe, die ins Grünliche spielt. Nach den Versuchen, die ich in Gesellschaft eines hiesigen, mit mir befreundeten Künstlers vorgenommen habe, ist sie in der Malerei sehr brauchbar, und es stehen ihr alle andere gelbe Farben nach, wo ein bräunliches Grünlichgelb hervorgebracht werden soll. Die Farbe hat eine angenehme Wärme, deckt gut, und hat, nach den damit vorgenommenen Versuchen, Bestand. Sie ist eine Wasser- und Oelfarbe. Der Künstler meinte, dass er keine Farbe oder Farbenmischung kenne, die so gut die Natur der welkenden Blätter in allen Nuançen, durch passenden Zusatz von Grau und Braun, und in einigen Fällen schon an und für sich, und ein ähnliches Colorirt nachahme, als das Xanthonkupfer. Die Versuche wurden zwar, in Bezug auf die Oelmalerei, nur mit gutem, reinen Leinöl gemacht, da jedoch das

*) Auch zur Druckerschwärze passt es und ist nun nicht mehr schwer. Ein wenig Mastixfirniss (mit Terpentinöl bereitet) zum Druckerfirniss hinzugesetzt, macht den Druck sehr schön.

Blei mit dem Xanthogen auch eine gelbe Farbe darstellt, so dürfte der aus Leinöl und Bleioxyd gekochte Firniss die Natur dieser Farbe unverändert lassen.

Die Bereitung dieser Farbe ist jedoch umständlich, da sie die vorherige Darstellung des Schwefelkohlenstoffs oder des Lampadius'schen Schwefel-Alkohols fordert. Das Xanthogen wurde zuerst, wie bekannt, durch Professor Zeise in Kopenhagen entdeckt, und erzeugt sich als xanthogensaures Kali oder Xanthogenkalium, wenn man Schwefelkohlenstoff mit einer weingeistigen Auflösung von Kali zusammen bringt, und damit neutralisirt. Von der Abscheidung der Säure darf hier nicht die Rede sein. Bringt man in die Auflösung des Xanthogenkaliums ein Kupfersalz, z. B. salpetersaures Kupfer, so erhält man einen schönen gelben und zwar obigen Farben-Niederschlag, der Xanthogenkupfer ist. Hat man Schwefelkohlenstoff vorräthig, dessen Bereitung natürlich hier vorausgesetzt werden muss, so hat es gar keine Schwierigkeit, die Farbe schnell darzustellen: Man bedarf nicht erst einer Tinctura kalina, sondern man löse den Schwefelkohlenstoff in starkem Spiritus von 82 — 90° auf, setze gleich überschüssig kaustische Kalilauge hinzu, schüttle die Flüssigkeiten zusammen, und erhitze sie etwas. Setzt man nun salpetersaures oder schwefelsaures Kupferoxyd hinzu, so entsteht jener schön gelbe Niederschlag, und bei überschüssigem Kali auch ein graulicher oder blauer, den man durch Säure wieder wegnehmen kann, indem man sie zur Neutralisation des Kali hinzugiebt. Die Bereitung dieser Farbe ist zwar von der Art, dass sie nothwendig etwas theuer werden muss, dürfte jedoch in einer chemischen Fabrik eine leichte und einträgliche Nebenarbeit sein können.

Zusatz 1. Terpentinöl oder Steinöl mit Schwefelkohlenstoff und Kali behandelt, giebt kein Xanthogenkalium: die neutralisirte Auflösung giebt mit Kupfersalz nur bräunlich-schwarze Niederschläge.

Zusatz 2. Wenn das gelbe Xanthonkupfer mit verdünnter Schwefelsäure bei gelinder Hitze destillirt wurde, so wurde es erst graulich, späterhin schwarz, und es gingen:

Gas, Dampf und Wasser über, welche einen penetranten Geruch nach Zwiebeln hatten. Dies war unstreitig das bekannte, jedoch noch nicht hinlänglich untersuchte, Xanthonöl. Durch das Vorkommen der Blausäure in Gesellschaft eines ätherischen Oels in mehreren Gewächsen, kam ich auf den Gedanken, es verdanken die Alliaceen, welche einen starken Zwiebelgeruch verbreiten, dem Gehalt an Xanthogenwasserstoffsäure und dem Xanthogenöl ihre characteristische Eigenschaft, analog der Cyanogenwasserstoffsäure und dem ätherischen Oel der nach bittern Mandeln riechenden Pflanzentheile. Man weiss auch, dass ein Alliumabsud, namentlich vor Allium Cepa, mit etwas Kali versetzt, die Kupfersalze apfelgrün niederschlägt, in der Farbe des Scheel'schen Grüns; ich bemerkte ferner, dass xanthogensaures Kali mit etwas überschüssiger Basis zuweilen einen apfelgrünen Niederschlag gab, der sich wie ein basisches xanthonwasserstoffsaures Kupferoxyd oder Xanthonkupfer verhielt; man weiss ferner, dass das Oel von Allium Cepa unter Verbreitung vielen Rauchs und mit einem stechenden Geruch, der mit dem von schwefliger Säure Aehnlichkeit hat, verbrennt, frischgefälltes Eisenprotoxydhydrat beim Zusammenreiben schwärzt, dass ferner das Xanthonöl ebenfalls mit bläulicher Flamme, unter Bildung von schwefliger Säure und Wasser, jedoch ohne Russ verbrennt: daher wäre es nicht unwahrscheinlich, dass die Zwiebeln der Xanthogenwasserstoffsäure und dem Xanthogenöl ihren Geruch, und ihre medizinischen Kräfte verdanken. Jedenfalls ist die Sache nach dieser Richtung der Untersuchung werth. Zwei bis drei Loth frischer Knoblauch wurden mit etwas Kali caust. destillirt; es ging ein stark nach Zwiebeln riechendes Wasser über, der Rückstand wurde ausgepresst, das Kali mit etwas Schwefelsäure abgestumpft, und Kupfer-Blei- und Quecksilbersalz hinzugesetzt. Es entstanden sogleich voluminöse Niederschläge, doch, wie es schien, nur Fällungen, die den organischen Stoffen angehören, und nicht die Verbindungen des Xanthons mit Blei, Kupfer und Quecksilber; doch waren die überstehenden Flüssigkeiten

der letzteren gelblich und bräunlich gefärbt. Man würde wohl eine grössere Menge Allium nehmen, und das Decoct vom Mannazucker u. s. w. erst reinigen müssen, um ein entscheidendes Resultat zu erhalten. Ich habe die Versuche für diesen Augenblick nicht weiter fortsetzen können, was jedoch später geschehen soll. Uebrigens besitze ich in dem hiesigen chemischen Institut ein Decoctum Allii Cepae, was bereits 3 Jahre alt ist, und welches ich mit einigen Sachen von Breslau hierher führte, was leider nur sehr wenig beträgt: es ist nun klar geworden, giebt mit Kupfersalz und etwas Kali sogleich hoch einen starken apfelgrünen Niederschlag, und dieser Niederschlag entwickelt mit Säuren erhitzt, einen nicht geringen Allianngeruch und nach Allium riechendes Gas und schwärzt sich bei stärkerem Erhitzen in einem Retörtchen. Da ich jedoch nur höchst geringe Antheile von mir habe, so muss ich diesen Gegenstand einstweilen fahren lassen.

XXXVII.

Ueber die Conservation der Medusen und ähnlicher Schleimthiere.

Vom Prof. Dr. Hünefeld zu Greifswald.

Wie schwierig sich diese Quallen aufheben lassen, ist bekannt. Will man sie in Weingeist allein bewahren, so werden die zarten Gewebe nach und nach trübe, und indem derselbe noch ausserdem das Thier des Wassers, was zu seiner Form gehört, mehr oder weniger beraubt, so fällt die Meduse zusammen, wird scheibenartig, und besonders schrumpfen die Fühlfäden und Verästelungen der Arme ein. Ein mehr wässriger Weingeist wirkt nach und nach auflösend und verflüssigend ein, und Terpentinöl, Alaunauflösung, Gallusdecoct, concentrirte Salzsolutionen sind ebenfalls nicht passend. Ich habe theils die hier zu besprechende Methode, diese Quallen für die Museen zu conserviren, theils die Gründe, worauf sie beruht, in *Schweigger's* und *Schweigger-Seidel's Jahrbuch f. Chem. u. Phys. XIX. p.* 205. schon früher bekannt gemacht, will daher nur das bemerken, was ich weiterhin im Verfolg dieses Gegenstandes erfahren, und in der Versammlung der Naturforscher zu Berlin vorgetragen habe. Die beste Flüssigkeit ist, nach meinen Versuchen, eine solche, welche gleiche Theile absoluten Alkohol und destillirtes Wasser enthält, und worin so viel Kochsalz aufgelöst wird, als sich in dieser Mischung bei einer Temperatur von etwa 12° R. erhalten kann. Es ist hinreichend, den ohngefähr mit der Hälfte Wasser verdünnten Weingeist mit etwas Kochsalz eine Weile zusammenzuschütteln und dann zu filtriren. Ich sagte *ohngefähr* die Hälfte Wasser, weil es sehr wahrscheinlich ist, dass hierbei ein chemischer Umstand von besonderer Wichtigkeit ist. Rudberg (Prof. der Physik zu

Upsala) fand durch Versuche, dass das Maximum der Contraction des Weingeistes, wenn er mit Wasser verdünnt wird, bei einem Procentgehalt von Alkohol zwischen 53,9 bis 54 eintrifft, und dass das specifische Gewicht des Gemenges bei + 15° = 0,927 ist. Dies kommt, wie Berzelius berechnet, mit dem Verhältniss überein, dass sich 1 Atom Alkohol mit 3 Atomen Wasser verbunden hat, und beträgt nach der Rechnung 53,939 Volumtheile Alkohol auf 49,836 Volumtheile Wasser, die sich, um 3,775 Volumtheile gerade zu 100 zusammengezogen haben. Es ist nun, meine ich, nicht unwahrscheinlich, dass der Indifferenzzustand, welcher sich in einer Mengung von ohngefähr gleichen Theilen Wasser und Alkohol befindet, viel zur Conservation beiträgt, und es möchte daher noch passender sein, jenes Verhältniss von 1 Atom Alkohol zu 3 Atomen Wasser zu nehmen.

Der Weingeist muss nicht Gerbestoff enthalten, weil sich dieser sonst mit den albuminösen Theilen des Schleimthieres vereinigt, und dieselben nicht nur undeutlich und unansehnlich macht, sondern auch dazu beiträgt, dass jene Fühlfäden und Tentakeln, die so schön das Thier zieren, leichter abfallen. Durchaus nothwendig ist es ferner, dass man die Meduse zuvor so zubereite, dass sie des anhängenden Seewassers möglichst beraubt werde, zu welchem Ende man sich einer durchlöcherten Porcellan- oder Glasschaale, oder eines ähnlichen Dinges bedienen kann, in welchem man das Thier aus der See heraushebt, und dann mit der obigen Mischung wiederholentlich sanft aus-pült, wobei die Spritzflasche, wie man sie bei chemischen Analysen anwendet, doch mit etwas grösserer Spritzöffnung, gute Dienste thut. Unterlässt man diese Vorsichtsmaasregel, so fällt das Thier auf den Boden des Glases, in welches man es zur Conservation einsetzt, und ist zunächst mit dem specifisch-schwerern Seewasser umgeben, worin es nach und nach zerfliesst. Am besten wäre es wohl, die Qualle mit feinem Fliesspapier vorsichtig abzutrocknen. Der Vorzug dieser Methode vor anderen, die, so viel ich weiss, nicht

öffentlich bekannt geworden sind, liegt hauptsächlich darin, dass das Schleimthier in allen Theilen seine Dimensionen und Klarheit beibehält, und die Herren Professoren v. Berzelius und Retzius, die Herren Palmstedt und Dr. Magnus, die mich bei ihrer Durchreise von Schweden nach Berlin, zur Versammlung der Naturforscher, mit einem Besuch beehrten, überzeugten sich zu meiner Freude von der Wahrheit des Berichteten. Es haben sich die Medusen übrigens nun auch drittehalb Jahre eben so gut erhalten, wie sie anfangs waren, und es lässt sich aus chemischen Gründen nicht bezweifeln, dass diese Conservationsmethode Jahre lang sich bewähren werde. Wenn man mit Sicherheit annehmen darf, dass der Zusatz von Kochsalz oder Chlornatrium (es kann vielleicht auch manches andere in wässrigem Weingeist etwas lösliche Salz, jedoch nicht gern wohl ein anderes als ein Kali- oder Natronsalz, sein) den Weingeist hindert, auf das Thier nicht zu entwässernd einzuwirken, und die organische Ausdehnung zu beeinträchtigen, indem das zur Integrität auch der schönen Form des Thiers gehörige Wasser davor durch das Salz geschützt wird, so dass zwischen dem thierischen Wasser und dem Weingeist durch das Salz eine Spannung erhalten wird, wenn ich mich eines solchen Ausdrucks hier bedienen darf, dass nämlich das Salz bei dem Thiere das Wasser erhält, und der Weingeist indifferent und nur conservirend wirkt, so kann man wohl behaupten, dass dies Verfahren allen andern vorzuziehen sei, und auch für die Aufhebung der gesammten anatomischen, namentlich aber der Nerven- und aus Mucus bestehenden Präparate Aufmerksamkeit verdient, da es sehr vortheilhaft und erleichternd wäre, die Organe möglichst vor dem Einschrumpfen zu sichern, welches doch der Weingeist nach und nach bewirkt. Ich muss noch hinzufügen, dass ich nach dieser Methode conservirte Medusen (Medusa aurita L. Ocyrrhoe rosa, die hier bei Greifswald sehr häufig vorkommt) auf der Schnellpost über Strelitz nach Berlin, also 24 Meilen mitnahm, ohne dass sie kaum etwas gelitten hatten. Ist die Meduse erst etwas erhärtet,

was nach einigen Wochen geschieht, so kann man sie leicht aufhängen, und im Weingeist schwebend erhalten.

Zusätze: Die Medusa aurita hielt sich 2, 3 ja zuweilen 4 Tage lebend in einem geringen Theil Seewasser, und starb schneller, und schon nach einigen Stunden im gewöhnlichen. Blausäure tödtet auch dieses Thier schnell, und Säuren darauf getröpfelt bringen eine unruhige und schnelle Bewegung und Oscillationen, endlich Zusammenziehung hervor.

Die eigenthümliche, ihrer wahren Natur nach noch unbekannte Schärfe dieses Thieres ist so bedeutend, dass ein Mann, der sich nach dem Baden mit dieser Medusa aurita L. die Geschlechtstheile einrieb, wahrscheinlich doch nur aus Uebermuth, eine sehr bedeutende, schmerzvolle und entzündliche Aufschwellung an denselben bekam, die sich erst nach 10 — 14 Tagen setzte und Fieber veranlasst hatte. Dies geschah mit einem Knecht des Hrn. Pächters Asmus bei Greifswald, der mir dies berichtete und der auch mehrere Schweine verlor, welche Medusen gefressen hatten.

XXXVIII.

Ueber die Gallertsäure (acide pectique) und Untersuchung der Möhrenwurzel (Daucus carota L.)

Von VAUQUELIN.

(Im Auszuge aus den *Ann. d. chimie. Mai* 1829.)

Obwohl der unter dem Namen Pflanzengallerte bekannte nähere Bestandtheil der Vegetabilien in einer grossen Anzahl von Gewächsen vorzukommen und bei dem Vegetationsprocesse eine bedeutende Rolle zu spielen scheint, sowohl was seine Entstehung als die Umwandlungen anbetrifft, die er erleiden kann, so haben sich doch bis jetzt nur wenige Chemiker mit demselben beschäftigt.

Ich selbst habe einige seiner Eigenschaften in meinen Abhandlungen über die Cassia und die Tamarinden beschrieben (*Ann. de chim. V. VI.*) und ich bemerkte dort, dass sich dieser Pflanzenstoff sehr leicht mit den Alkalien verbindet. Braconnot hat in einer sehr interessanten Arbeit über diesen Körper (*Ann. d. chim. phys. XXVIII. XXX.*) nachgewiesen, dass er die Eigenschaften einer Säure besitzt und dass er sich in den meisten Vegetabilien vorfindet.

Ich habe in Gesellschaft mit Hrn. Bouchardat, einem geschickten Pharmaceuten, einige Untersuchungen angestellt, um die Geschichte dieses Stoffes zu vervollständigen und wir hielten es für zweckmässig in dieser Hinsicht einen Pflanzentheil zu analysiren, der den genannten Pflanzenstoff in beträchtlicher Menge enthält. Keiner schien hierbei mehr Interesse darzubieten als die Möhrenwurzel.

Die gereinigten Wurzeln wurden auf einem Reibeisen zerrieben und aus dem dadurch entstandenen Brei der Saft ausgepresst.

Dieser Saft hat einen besondern ihm eigenthümlichen Geruch und süsslichen Geschmack, er ist trübe und schwer durch Filtriren zu klären, er röthet Lakmus schwach und giebt mit essigsaurer Bleiauflösung einen reichlichen Niederschlag, der in Wasser vertheilt und mit Schwefelwasserstoff behandelt, eine Flüssigkeit bildet, welche beim Abdampfen keine Krystalle lieferte, aber ein klebriges Produkt hinterliess, das keine andere Pflanzensäure ausser Apfelsäure zu enthalten schien. Die Asche, welche der Möhrensaft beim Verbrennen hinterliess, bestand aus Kalk und Kali an Phosphorsäure, Salzsäure und Kohlensäure gebunden, welche letztere von der Zersetzung der vegetabilischen Substanzen durch die Hitze herrührt. Erhitzt man den Saft, so klärt er sich bei einer dem Siedepunkte nahen Hitze und es scheiden sich dann eiweissartige Flocken in Menge daraus ab, die durch das Filtrum abgeschieden wurden. Ihre gelbliche Färbung und der ausgezeichnete Geruch, welchen sie besitzen, zeigen deutlich, dass sie nicht blos aus Pflanzeneiweiss bestehen. Vierziggrädiger Alkohol wurde davon sehr schön gelb gefärbt, und beim Abdampfen der weingeistigen Flüssigkeiten wurden zwei verschiedenartige Produkte erhalten:

1) ein fettiger harzähnlicher Körper von halbflüssiger Beschaffenheit;

2) nadelförmige Krystalle, welche alle Eigenschaften des Mannazuckers (Mannit) besassen.

Laugier giebt an, dass der Mannazucker sich nur erst in Folge einer eingetretenen Umänderung des Saftes in demselben finde, womit die eben erwähnte Thatsache nicht übereinstimmt; da wir indessen bei Wiederholung dieser Versuche auch nicht immer krystallisirten Mannazucker erhalten konnten, so könnte man vermuthen, dass der Saft der Wurzeln, aus welchem derselbe unmittelbar gewonnen wurde, schon einige Veränderung während der Aufbewahrung der Wurzeln erlitten hätte, wir beschäftigten uns nämlich mit dieser Arbeit im Januar und Februar.

geist einwirken, so erhält man einen reichlichen weissen Niederschlag, der dann in reinem Wasser, selbst mit Anwendung der Wärme, gänzlich unauflöslich ist.

Verdünnte Säuren und Alkalien lösen ihn leicht, aber nicht vollständig auf und bilden gallertartige Auflösungen damit. In verschlossnen Gefässen verbrannt, giebt diese Substanz keine Spuren von Ammoniak, sondern sie verbreitet stechende Dämpfe denen ähnlich, welche das Gummi unter ähnlichen Verhältnissen ausstösst.

Die bemerkenswertheste Eigenschaft dieser Substanz ist die, dass sie mit Hülfe des zuckrigen Princips des Möhrensaftes in Auflösung gehalten wird und dass sie dieses so fest zurückhält, dass es sich selbst in concentrirtem Alkohol nicht aufzulösen vermag. Sie kann auch noch auf eine andere Weise abgeschieden werden, erscheint aber dann unter einer ganz andern Gestalt.

Ueberlässt man den durch Aufsieden von seinem Eiweisstoffe geklärten Möhrensaft sich selbst, so verbreitet er nach einigen Tagen einen schwachen Essiggeruch und nimmt eine eiweissähnliche Consistenz an. Ist er bis zu diesem Punkte gekommen, so zeigt er hinsichtlich seiner weitern Zersetzbarkeit eine merkwürdige Indifferenz. Er wurde in diesem Zustande länger als 3 Monate aufbewahrt und während dem jedem Temperaturwechsel, ja dem in der Regel so zerstörend einwirkenden Einflusse abwechselnder Frostkälte und bedeutend höherer Temperatur ausgesetzt, aber dennoch veränderte sich sein äusserer Charakter nicht und die Menge der gebildeten Essigsäure schien nicht zuzunehmen. Dieser passive Zustand scheint durch die im Wasser unauflöslichen, aber durch die zuckrige Materie, von welcher oben die Rede war, aufgelösten Substanz herbeigeführt zu werden, denn wenn der Möhrensaft durch 40grädigen Alkohol von dem grössten Theile derselben befreit worden war, so fand sich, dass die zuckrige Materie sehr leicht in die Weingährung überging. Auch die Umwandlung des Zuckerstoffs in Essig scheint durch denselben

Körper bedingt zu sein, denn diese Umwandlung trat nicht ein in einer wässerigen Auflösung des reinen Zuckerstoffes.

Auch wenn der auf die angegebene Weise veränderte Saft zum Sieden gebracht wird, erleidet er keine Veränderung. Behandelt man ihn mit überschüssigem reinen Alkohol, so erhält man einen häufigen Niederschlag von gallertartigen Flocken, die nicht dieselben physischen Eigenschaften besitzen, wie die beschriebene unauflösliche Substanz, die aber, hinsichtlich ihrer chemischen Natur, völlig mit derselben übereinkommen. Lässt man die weingeistige Auflösung abdampfen, so erhält man krystallisirten Manazucker.

Man sieht hieraus, dass die durch die zuckrige Materie auflöslich gemachte Substanz, durch die Umänderung der erstern frei geworden ist und dem Safte die klebrige Beschaffenheit mitgetheilt hat.

Eine der beschriebenen ähnliche Umänderung bemerkt man häufig in organischen Flüssigkeiten, welche fadig werden und es ist sehr wahrscheinlich, dass sie immer von der Anwesenheit einer zuckrigen Materie und dieser eigenthümlichen Substanz herrührt, welche wir durch günstige Umstände abzuscheiden in den Stand gesetzt wurden, trotz der Schwierigkeiten, welche die Auflöslichkeit derselben in Verbindung mit dem Zuckerstoffe, ihrer Abscheidung entgegensetzt. Man darf mit einigem Grunde wohl annehmen, dass sie in vielen Vegetabilien sich wieder finden und eine wichtige Rolle bei den Umbildungen der organischen Produkte spielen werde.

Wir untersuchten die Möhren auch auf einen Gehalt an Stärke, konnten jedoch nur eine äusserst geringe Menge, in Verhältniss zu den angewandten Wurzeln, daraus abscheiden; einige Versuche gaben sogar negative Resultate, aber das Mengenverhältniss mag wohl nach Verschiedenheit der angewandten Wurzeln verschieden ausfallen.

Der ausgepresste Rückstand der Möhren giebt, nach gehörigem Auswaschen, kein Zeichen von Säure mehr zu erkennen, behandelt man ihn aber, wie Braconnot that, mit kalihaltigem Wasser in der Siedehitze, so erhält man

eine gelatinöse Auflösung, welche mit salzsaurem Kalk einen reichlichen Niederschlag giebt. Wird dieser kalkhaltige Niederschlag wohl ausgewaschen und mit verdünnter Salzsäure im Ueberschuss behandelt, so bekommt man nach wiederholtem Auswaschen eine Gallerte, welche alle Eigenschaften der Säure besitzt, die Braconnot Gallertsäure, acide pectique, nennt. Diese Substanz ist gänzlich unauflöslich in kaltem und fast unauflöslich in siedendendem Wasser, unauflöslich in den Mineralsäuren sowohl, als in den Pflanzensäuren, aber sehr leicht löslich in Alkalien, welche sie deutlich neutralisirt. Bei Befolgung der von Braconnot vorgeschriebenen Methode erhielten wir die Gallertsäure immer mehr oder weniger gefärbt, je nach der Beschaffenheit der angewandten Wurzeln. Um sie zum Behuf chemischer Untersuchungen vollkommen weiss darzustellen, wendeten wir verschiedene Methoden an, deren eine wir beschreiben wollen.

Wenn man das gallertsaure Kali (durch die Einwirkung der Kalilauge auf den Rückstand der Möhren erhalten) statt des salzsauren Kalks mit salzsaurem Baryt fällt, so erhält man einen unauflöslichen gallertsauren Baryt, der zwischen Fliesspapier ausgepresst, sich mit grösster Leichtigkeit austrocknen lässt. Behandelt man dieses gallertsaure Salz mit überschüssiger Schwefelsäure, so erhält man schwefelsauren Baryt und Gallertsäure, welche innig mit demselben gemischt bleibt, lässt man aber den Niederschlag mit kaustischem Kali sieden, so bildet sich auflösliches gallertsaures Kali, das man durch Filtriren vom schwefelsauren Baryt abscheiden kann. Fällt man dann die Auflösung des gallertsauren Kali mit überschüssiger Salzsäure und wäscht den Niederschlag aus, so erhält man auf diese Weise die Gallertsäure vollkommen weiss und sehr rein.

Bei allen bis jetzt bekannten Bereitungsmethoden der Gallertsäure ist die Anwendung von reinem Wasser (destillirtem oder Regenwasser) zum Auswaschen des Produkts eine unerlässliche Bedingung, welche das ganze Verfahren schwierig und, ausser in chemischen Laboratorien, fast unaus-

führbar macht. Da man indessen diese Säure zu verschiedenem Gebrauche empfohlen hat, so suchten wir ein Mittel ausfindig zu machen, um das reine Wasser entbehren zu können. Die sogleich zu beschreibende Methode ist uns immer völlig gelungen und wir erhielten mit Anwendung derselben viel weissere Produkte, als nach den bekannten Verfahrungsweisen.

Flandrische gelbe Möhren wurden zerrieben und ausgepresst und der Rückstand mit gemeinem Wasser so lange ausgewaschen, bis es klar ablief; darauf wurde mit demselben eine klare Abkochung in Wasser bereitet, die 5 Th. doppelt-kohlensaures Kali auf 100 Th. des ausgepressten Rückstandes enthielt. Nach gehörig langem Sieden und Auspressen wurde eine an gallertsaurem Kali sehr reiche Flüssigkeit erhalten, aus welcher sich die Gallertsäure sehr leicht durch Fällung mit salzsaurem Kalk, Waschen des unauflöslichen Salzes mit salzgesäuerten Wasser und nachheriges Abspülen mit reinem Wasser *) gewinnen liess. Auf diese Art erhält man auch eine viel weissere Gallertsäure, als wenn man kaustisches Kali anwendet.

Wünscht man ein sehr ökonomisches Verfahren die Gallertsäure zu gewinnen, so kann man statt des doppeltkohlensaurem Kali's auch kohlensaures Natron anwenden und beim erstern Abkochen nur sehr wenig von diesem Salze nehmen z. B. so viel als vorhin doppelt-kohlensaures Kali vorgeschrieben wurde; auch so erhält man eine concentrirte Auflösung, welche durch Zusatz einer Säure oder eines andern fällenden Körpers sogleich sehr reine Gallertsäure giebt. Um den ganzen Gehalt an Gallertsäure zu gewinnen, wiederholt man das Auskochen des Rückstandes mit einer grössern Menge von kohlensaurem Natron.

Nachdem wir jetzt die verschiedenen Gewinnungsarten der Gallertsäure erörtert haben, so ist uns noch übrig von den merkwürdigen Veränderungen zu sprechen, welche die Gallertsäure unter Einwirkung des Alkalien erleidet.

*) das also doch auch bei dieser Methode nicht entbehrt werden kann. d. H.

Erhitzt man feuchte Gallertsäure mit einem Zusatze von kaustischem Kali im Ueberschusse allmählig, unter Umrühren, in einem Platintiegel, so sieht man das Gemisch bald flüssig werden und eine braune Farbe annehmen. Verdunstet man die Flüssigkeit vorsichtig, so bemerkt man, dass die Salzmasse, welche nach Verjagung des Wassers zurückbleibt, sehr bald wieder weiss wird, wenn die gehörige Vorsicht beim Erwärmen angewandt wurde.

Die weisse Substanz, welche im Tiegel zurückblieb, löst sich sehr leicht in Wasser auf und das Alkali findet sich darin fast vollständig gesättigt; versetzt man die Auflösung mit Salpetersäure bis diese vorwaltet, so bemerkt man eine Entbindung von Kohlensäure, aber keine Fällung von Gallertsäure. Setzt man dann salpetersaures Silber zu, so bildet sich ein reichlicher Niederschlag eines weissen, körnigen und gleichsam krystallinischen Pulvers, welches, noch feucht dem Lichte ausgesetzt, schwach rosenroth wird. Eine gewisse Menge dieses Silberniederschlages gab, mit Salzsäure behandelt, Chlorsilber, das nach gehörigem Auswaschen nichts vegetabilisches enthielt. Das Waschwasser wurde bei sehr gelinder Wärme abgedampft. Der Rückstand erstarrte zuletzt gänzlich zu einer Krystallmasse, welche die auflöslichen Kalksalze fällte und alle Charaktere der Kleesäure zeigte.

Eine gewisse Menge Gallertsäure wurde mit überschüssigem Kalkwasser eine Stunde lang gekocht; sie verlor dabei ihren gallertartigen Zustand. Auf einem Filter wieder gesammelt löste sie sich mit grösster Leichtigkeit, selbst in der Kälte, in verdünnter Salpetersäure auf, es blieben nur einige bräunliche Flocken zurück, welche, getrocknet, auf glühenden Kohlen wie Holz verbrannten. Die salpetersaure Auflösung gab mit einigen Tropfen Ammoniak versetzt einen flockigen, weisslichen, etwas gelatinösen Niederschlag, der indessen ein bei weitem geringeres Volum einnahm als die angewandte Gallertsäure. Beim Trocknen nahm er eine braune Farbe an, auf glühenden Kohlen verbrannte er ohne Rauch und hinterliess kohlensauren Kalk. Es lässt sich

nicht bestimmen, ob sich auch hier wie im vorhergehenden Versuche Kleesäure gebildet hatte, gewiss aber ist, dass die Gallertsäure zerstört worden war.

Diese Umwandlung der Gallertsäure in Kleesäure unter dem Einflusse verdünnter Alkalien lässt zwei verschiedene Erklärungsweisen zu: 1) Entweder ist die Wirkung eines Alkali auf die Gallertsäure der der Salpetersäure auf dieselbe gleich, so dass es eine andere Anordnung ihrer Bestandtheile verursacht und so dieselbe in Kleesäure umwandelt, welche auf der niedrigsten Stufe organischer Produktionen zu stehen scheint, oder 2) man müsste annehmen, dass die Gallertsäure eine Zusammensetzung aus Klesäure und einer innig mit dieser verbundenen gallertartigen Substanz wäre; das Alkali brauchte dann letztere nur zu zerstören und sich mit der Kleesäure zu verbinden. Einige Versuche indessen diese gallertartige Substanz abzuscheiden gaben negative Resultate.

Der mehrmals ausgewaschene Rückstand der Möhren zeigt, wie wir gesehen haben, durchaus keine sauren Eigenschaften; während die Gallerte, welche man daraus durch aufeinanderfolgende Anwendung eines Alkali und einer Säure gewinnt, einen säuerlichen Geschmack besitzt, die blauen Pflanzenfarben röthet und die Basen sättigt. Diese Eigenschaften könnten wohl von Kleesäure herrühren, aber gewiss nicht von der zur Abscheidung angewandten Säure denn wenn man die Gallertsäure mit Kali verbrennt, so findet man in dem Rückstande keine Spur von Salzsäure.

In dem mit reinem oder kohlensaurem Kali ausgezogenen Rückstande der Möhren fanden wir in geringer Menge kohlensauren und phosphorsauren Kalk, dagegen findet sich darin keine Spur von schwefelsauren und nur ausserordentlich wenig von salzsauren Salzen.

Wenn die Eigenschaften der Gallertsäure wirklich von Kleesäure herrühren, so muss letztere in der Möhrenwurzel an irgend eine Base gebunden sein und die Gegenwart der organischen Substanz, mit welcher sie die Gallertsäure bildet,

muss ihre Abscheidung durch die Alkalien erleichtern. Diese Annahme erhält einige Wahrscheinlichkeit, wenn man berücksichtiget, dass die neutralen kohlensauren Salze, welche nur eine schwache alkalische Wirkung ausüben, die Gallertsäure leichter abscheiden als die caustischen Alkalien und wenn man ferner die Gegenwart von Kalk im ausgepressten Safte in Erwägung zieht.

Ich nehme diese Gelegenheit wahr, hier einige Ansichten niederzulegen, die ich in meinen Vorlesungen öfters entwickelt habe und die ich bereits kurz in einigen meiner Arbeiten angedeutet habe.

Ich bin der Meinung dass die Entstehung von Säuren in den Vegetabilien in vielen Fällen vorzüglich durch die Gegenwart alkalischer Substanzen bedingt wird. Man findet die Pflanzensäuren in der That stets entweder durchaus oder zum Theil mit Alkalien gesättigt, z. B. mit Kalk, Kali, Natron, Magnesia und bisweilen auch mit Pflanzenalkaloiden, die meines Wissens nie frei angetroffen worden sind. Die wichtigste Rolle spielt in dieser Hinsicht gewiss der Kalk, der so häufig vorkommt und zugleich die Säuren äusserst kräftig bindet. Er geht zwar nicht im reinen Zustande, wohl aber mit Kohlensäure verbunden in die Organismen ein, und obwohl er in dieser Verbindung keine zerstörenden Wirkungen mehr auf die Pflanzen ausübt, so behält er doch genug von seinem alkalischen Charakter bei, um die Entstehung von Kleesäure zu begünstigen, mit welcher er sich vorzugsweise verbindet. Auf diese Weise lassen sich auch die Wirkungen des Mergels auf die Vegetation erklären. So wie der kohlensaure Kalk nämlich in die Pflanzenorgane übergegangen ist, so bestimmt er deren Thätigkeit zur Bildung einer Säure, welche auf ihn selbst zersetzend wirkt und die Kohlensäure daraus frei macht, die dann unter Einfluss des Sonnenlichtes den Gewächsen zur Nahrung dient. So leistet der Mergel gleichzeitig zwei wichtige Dienste, er begünstigt die feine Zertheilung des Bodens und zugleich die Ernährung der Gewächse.

Resultate:

Der Saft der Möhren enthält:

1) Eiweissstoff, mit diesem verbunden:
   a) eine fettige, harzähnliche Substanz von schön gelber Farbe;
   b) Mannazucker.
2) eine schwer krystallisirbare zuckrige Materie;
3) eine organische Substanz, welche durch den Zuckerstoff auflöslich gemacht wird;
4) Aepfelsäure.

Der Salzrückstand, welcher beim Verbrennen des Saftes zurückbleibt, besteht aus Kali und Kalk mit Phosphorsäure und Kohlensäure verbunden, welche letztere von der Zerstörung der organischen Substanzen herrührt.

Der mit Wasser ausgezogene Rückstand enthält: Pflanzenfaser, Gallertsäure oder den Stoff, welcher sich in diese umwandelt, wenn man sie nicht als schon gebildet darin annehmen will.

Der salzige Rückstand von der Verbrennung des Rückstandes besteht aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk.

Der Zuckerstoff der Möhren in seinem reinen von der durch ihn aufgelösten Substanz (3) befreiten Zustande ist der Weingährung fähig, er verliert diese Eigenschaft in Verbindung mit jener Materie und erleidet dann eine Umwandlung in Mannazucker.

Die Gallertsäure wird durch Erhitzen mit überschüssigem Kali in Kleesäure umgewandelt.

Man kann gemeines Wasser zum Auswaschen des Möhrenrückstandes anwenden. Nimmt man statt der kaustischen, kohlensaure Alkalien zum Auskochen desselben, so gewinnt man die Säure leichter und in grösserer Reinheit.

XXXIX.

Notizen.

1) *Ueber den gelben Farbstoff der Kartoffelblüthen.*

Von J. C. Leuchs.

In Band 10. S. 496 d. J. ist aus dem *Bullet. technol.* angeführt, dass Sinclair die Entdeckung gemacht habe, dass die Kartoffelblüthen eine gelbe Farbe geben, dabei aber bemerkt, dass diese Beobachtung nicht neu sei, indem die *Annals of Philos. Jan.* 1819 schon anzeigten, dass ein Chemiker in Copenhagen sie gemacht habe. Indessen ist sie noch älter, indem die Nachricht von dieser Entdeckung von Copenhagen sich schon in deutschen Zeitschriften vom Jahre 1810 und 1811 findet. Auch Dambourney benutzte bereits die Spitzen von blühenden Kartoffeln (also Blüten und Blätter) zum Gelbfärben. Weitere Versuche haben aber gezeigt, dass sie in dieser Hinsicht nicht mehr Werth haben, als eine Menge andere Pflanzen, und dem Wau, der Scharte, ja selbst den Rosskastanien- und Birkenblättern, dem Ruhrkraut (Gnaphalium), Ginster, Heidekraut noch weit nachstehen. Man sehe hierüber *Leuchs's vollst. Farben- und Färbekunde* 1. 358. (*Nürnberg* 1825).

2) *Glasbereitung zu optischen Zwecken.*

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu London hat eine Commission aus ihren Mitgliedern niedergesetzt um sich mit Versuchen über Erzeugung von fehlerfreiem Glas zu optischen Zwecken zu beschäftigen. Ein Ausschuss derselben besteht aus den Herren Herschel, Dollond und Faraday, von denen jeder den mit seinen besondern Beschäftigungen in nächster Verbindung stehenden Zweig der Untersuchung übernommen hat. Es ist dazu, unter Mitwirkung der Royal-Institution, eigends ein Laboratorium und Schmelzofen errichtet worden und die Arbeiten der Com-

mission in diesem haben nun bereits 21 Monate gedauert. Faraday theilte vor einiger Zeit der Royal Institution einige vorläufige Bemerkungen über eine Glasart mit, welche in der letztern Zeit seine vorzügliche Aufmerksamkeit in Anspruch genommen hat. Bekanntlich ist das gewöhnliche Flintglas eine Verbindung von Bleioxyd, Kieselerde und Alkali. Faraday's schweres Glas dagegen besteht aus Bleioxyd, Kieselerde und Boraxsäure, da er dem Alkali eine nachtheilige Wirkung zuschreibt.

Es schmilzt leicht in der Rothglühhitze; die Materialien, welche völlig rein sein müssen, werden mit einander vermischt und in einem irdenen Schmelztiegel zur Fritte geschmolzen, worauf man die nöthige Menge in ein Platingefäss bringt, in welchem das Glas, unter Umrühren und andern Handgriffen, so lange geschmolzen wird, bis es vollkommen gleichförmig und klar ist.

Aus dem so bereiteten Glase waren bereits die Objective zu drei Telescopen gefertigt worden, von denen jedes das vorhergehende übertraf, so dass die Hoffnung eines befriedigenden Erfolges dieser Versuche höchst wahrscheinlich wird. *The Quaterly Journal. April to June* 1829.

3) *Dammarharz.*

Diese unter den Namen Resina Dammar, Motao Cochin, Katzenaugenharz 1827 über Calcutta und London in den Handel gekommene Substanz ist von F. Lucanus *) untersucht worden. Es ist farblos und durchsichtiger als Copal und Mastix, geruch- und geschmacklos, schmilzt leicht und ist in absolutem Alkohol zur Hälfte, in kaltem Weingeist von 80 p. C. zum fünften, in erhitztem zum vierten Theile auflöslich, wovon sich jedoch nach dem Erkalten wieder ein Theil ausscheidet. In Terpentinöl und fetten Oelen ist es vollkommen löslich. „Auch in technischer Hinsicht sagt der Verf.“ verdient das Dammarharz Aufmerksamkeit. Zwei Theile davon in zwei und ein halb

*) Schweigg. u. Schw. Seid. Jahrbuch. 1829. 5.

Theilen Terpentinöl durch Schütteln aufgelöst, geben einen vorzüglichen Firniss auf Gemälde, Zeichnungen, Steindrücke u. dergl. der an Brauchbarkeit den Mastixfirniss weit übertrifft. Eine geringe Lage Dammarfirniss verleiht dem Gemälde eine ausserordentliche Klarheit, die viel dauernder ist, als vom Mastixfirniss, da der trockne und harte Dammarfirniss allen äussern Eindrücken besser wiedersteht. Der Dammarfirniss wird vom Weingeist nicht leicht angegriffen, darum sind die damit überzogenen Gemälde beim Reinigen weniger Gefahr ausgesetzt, besonders da der Dammarfirniss, wenn er noch so trocken und hart ist, leicht mit Leinöl und Terpentinöl wieder erweicht und abgetupft werden kann."

„Um zu prüfen ob der Dammarfirniss weniger dem Nachgelben unterworfen sein möchte, als der von Mastix, setzte ich in verschiedenen Gefässen Dammar und Mastix gleicher Wärme aus."

„Der Mastix wurde, kaum geschmolzen, gelblich; das Dammarharz nahm erst, nachdem es zu dampfen angefangen, eine Spur von Farbe an. Da nun Wärme und Mangel an Licht das Nachgelben des Mastix veranlassen, so glaube ich dass dieser Uebelstand beim Dammarharz nicht zu fürchten ist, um so mehr, als man den Dammarfirniss nur dünn aufzutragen braucht, indem gerade die stärkern Lagen des Mastix am schnellsten nachgelben."

„Auch zur Bereitung des Retouchirfirniss eignet sich das Dammarharz sehr gut, da es sich in der Wärme in jedem Verhältniss in Mohnöl und Leinöl, ohne Zusatz von Terpentinöl klar auflösen lässt."

Intelligenzblatt.

Die Grundsätze der Chemie, mit Berücksichtigung ihrer technischen Anwendung, in einer Reihe allgemein fasslicher Vorlesungen entwickelt und durch Versuche erläutert. Für Fabrikanten, Künstler und Gewerbtreibende. Von Dr. J. B. *Trommsdorff* etc. Bit 6 Steindrucktafeln. Erfurt, in der *Keyser*'schen Buchhandlung 1829. XX u. 618.

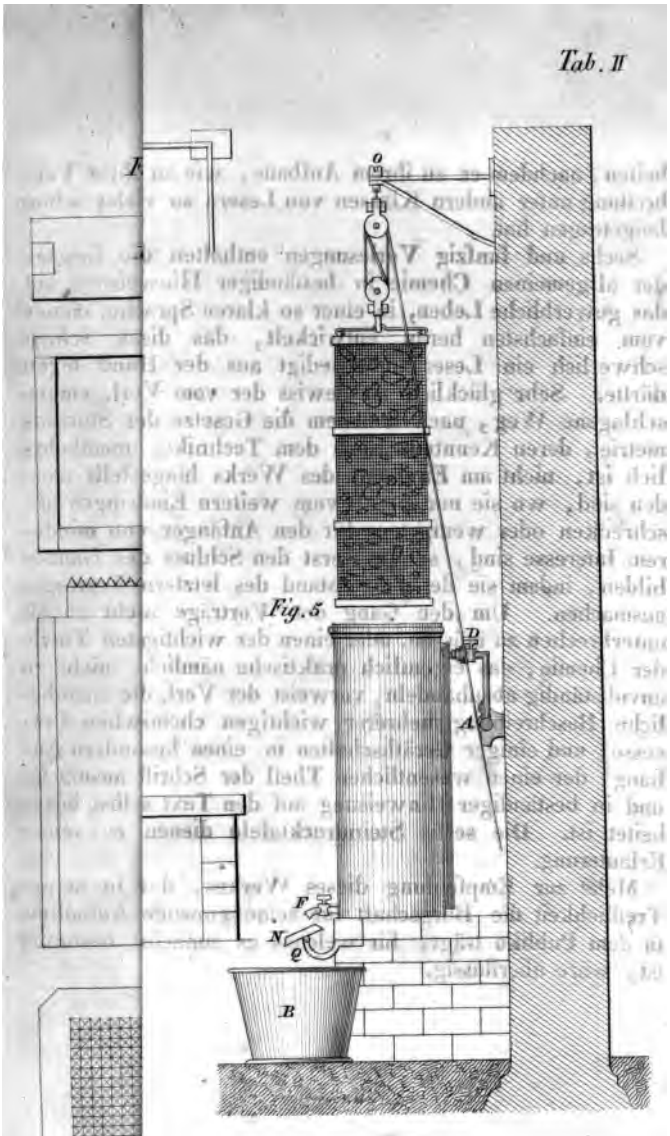
Es würde überflüssig sein, dieses Werk eines Verfassers, dessen Meisterschaft so lange als allgemein anerkannt ist, hier weiter als seinem Titel nach anzuzeigen, nöthigten uns nicht so manche Eigenthümlichkeiten in Form und Darstellung, wodurch diese Schrift vor vielen ihr ähnlichen auf das Vortheilhafteste sich auszeichnet, ihr eine grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden als dies in der Regel bei allgemeinen Schriften in d. J. geschehen kann. „Ganz anders," sagt der hochgeehrte Verf., „muss ein academisches Compendium bearbeitet werden, als ein Volksbuch. Wenn jenes die gedrängteste Kürze und Vollständigkeit mit strenger Präcision verbindet, so müssen gerade diese Anforderungen hier ganz anders gestellt werden. Hier darf sich der Lehrer wohl erlauben, bei schwierigen Gegenständen etwas länger zu verweilen, um sie der Fassungskraft seines Leser deutlich und angenehm zu machen; hier kann er alles minder wichtige übergehen und sich bisweilen eine kleine Wiederholung erlauben u. s. w." Die mehrsten Verf. populärer chemischer Schriften scheinen an der Klippe gescheitert zu sein, welche der Verf. hier so richtig bezeichnet und vielleicht ist es diesem Umstande mit zuzuschreiben, dass bei uns immer noch weniger als es geschehen sollte, das Licht der Naturwissenschaften in Fabriken und Werkstätten eindrang. Der Verf. hat seine Aufgabe gewiss auf das Glücklichste gelöst und viele, denen nur ein leichter Zugang zu den Lehren der Chemie, nicht guter Wille und Einsicht des Nutzens dieser Wissenschaft, fehlte, werden es ihm Dank wissen, dass er den mehrmals schon öffentlich an ihn gerichteten Bitten nachgab, die Chemie auch im populären Gewande für den Gewerbsmann zu bear-

beiten, nachdem er zu ihrem Aufbaue, wie zu ihrer Verbreitung unter andern Klassen von Lesern so vieles schon beigetragen hat.

Sechs und funfzig Vorlesungen enthalten die Gesetze der allgemeinen Chemie in beständiger Hinweisung auf das gewerbliche Leben, in einer so klaren Sprache, immer vom einfachsten heran entwickelt, das diese Schrift schwerlich ein Leser unbefriedigt aus der Hand legen dürfte. Sehr glücklich ist gewiss der vom Verf. eingeschlagene Weg, nach welchem die Gesetze der Stöchiometrie, deren Kenntniss auch dem Techniker unentbehrlich ist, nicht am Eingange des Werks hingestellt worden sind, wo sie nur zu oft vom weitern Eindringen abschrecken oder wenigstens für den Anfänger von minderem Interesse sind, sondern erst den Schluss des Ganzen bilden, indem sie den Gegenstand des letztern Vortrages ausmachen. Um den Gang der Vorträge nicht zu oft unterbrechen zu müssen, oder einen der wichtigsten Theile der Chemie, das eigentlich praktische nämlich, nicht zu unvollständig abzuhandeln, verweist der Verf. die ausführliche Beschreibung mehrerer wichtigen chemischen Processe, und einiger Geräthschaften in einen besondern Anhang, der einen wesentlichen Theil der Schrift ausmacht, und in beständiger Hinweisung auf den Text selbst bearbeitet ist. Die sechs Steindrucktafeln dienen zu seiner Erläuterung.

Mehr zur Empfehlung dieses Werkes, das in seiner Trefflichkeit die Bürgschaft für seine günstige Aufnahme in dem Publiko trägt, für welches es zunächst bestimmt ist, wäre überflüssig.

Tab. II



1) [illegible]
2) [illegible]
3) [illegible]
4) [illegible]